

22.09.99



REC'D 23 SEP 1999
WIPO PCT

BREVET D'INVENTION

09 / 720045

COPIE CERTIFIÉE CONFORME D'UNE DEMANDE INTERNATIONALE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande internationale déposée auprès de l'Institut en application du Traité de Coopération en matière de brevets (PCT) fait à Washington le 19 juin 1970.

Fait à Paris le 13 SEP. 1999

Pour le Directeur général de l'Institut
national de la propriété industrielle
Le Chef du Département

DOCUMENT DE PRIORITÉ

PRÉSENTÉ OU TRANSMIS
CONFORMÉMENT À LA RÈGLE
17.1.a) OU b)

Martine PLANCHE

SIEGE
INSTITUT 26 bis, rue de Saint Petersbourg
NATIONAL DE 75800 PARIS Cedex 08
LA PROPRIETE Téléphone : 01 53 04 53 04
INDUSTRIELLE Télécopie : 01 42 93 59 30

Chlorophyll

L'OFFICE RÉCEPTEUR

PCT

REQUETE

Le soussigné requiert que la présente demande internationale soit traitée conformément au Traité de coopération en matière de brevets.

Réservé à l'office récepteur

Demande internationale n° PCT/FR 98/01396

(30/06/98) 30 JUIN 1998
Date du dépôt international

INSTITUT NATIONAL DE LA
PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

Nom de l'Office Récepteur et "Demande internationale PCT"

Référence du dossier du déposant ou du mandataire (facultatif)
(12 caractères au maximum)

OM II

Cadre n° I TITRE DE L'INVENTION NOUVEAUX PSEUDODIPEPTIDES ACYLES LEUR MODE DE
PRÉPARATION ET LES COMPOSITIONS PHARMACEUTIQUES EN RENFERMANT

Cadre n° II DEPOSANT

Nom et adresse : (Nom de famille suivi du prénom; pour une personne morale, désignation officielle complète. L'adresse doit comprendre le code postal et le nom du pays.)

LABORATOIRES OM SA
Rue du Bois-du-Lan 22
Case Postale 84
1217 Meyrin 2/Genève
SUISSE

Cette personne est aussi inventeur.

n° de téléphone
00.41.22.783.11.11

n° de télécopieur
00.41.22.783.11.22

n° de téleimprimeur

Nationalité (nom de l'Etat) :
SUISSE

Domicile (nom de l'Etat) :
SUISSE

Cette personne est déposant pour : tous les Etats désignés tous les Etats désignés sauf les Etats-Unis d'Amérique les Etats-Unis d'Amérique seulement les Etats indiqués dans le cadre supplémentaire

Cadre n° III AUTRE(S) DEPOSANT(S) OU (AUTRE(S)) INVENTEUR(S)

Nom et adresse : (Nom de famille suivi du prénom; pour une personne morale, désignation officielle complète. L'adresse doit comprendre le code postal et le nom du pays.)

BAUER Jacques
1162 Saint-Prix
SUISSE

Cette personne est :

déposant seulement
 déposant et inventeur
 inventeur seulement
(Si cette case est cochée,
ne pas remplir la suite.)

Nationalité (nom de l'Etat) :
SUISSE

Domicile (nom de l'Etat) :
SUISSE

Cette personne est déposant pour : tous les Etats désignés tous les Etats désignés sauf les Etats-Unis d'Amérique les Etats-Unis d'Amérique seulement les Etats indiqués dans le cadre supplémentaire

D'autres déposants ou inventeurs sont indiqués sur une feuille annexe.

Cadre n° IV MANDATAIRE OU REPRESENTANT COMMUN; OU ADRESSE POUR LA CORRESPONDANCE

La personne dont l'identité est donnée ci-dessous est/la été désignée pour agir au nom du ou des déposants auprès des autorités internationales compétentes, comme : mandataire représentant commun

Nom et adresse : (Nom de famille suivi du prénom; pour une personne morale, désignation officielle complète. L'adresse doit comprendre le code postal et le nom du pays.)

BURTIN Jean-François
CABINET GEFIB
85 rue Anatole France
92300 LEVALLOIS PERRET
FRANCE

n° de téléphone

01.47.59.06.07

n° de télécopieur

01.47.59.06.49

n° de téleimprimeur

Cocher cette case lorsque aucun mandataire ni représentant commun n'est/n'a été désigné et que l'espace ci-dessus est utilisé pour indiquer une adresse spéciale à laquelle la correspondance doit être envoyée.

Feuille n° ... Q2 ..

Suite du cadre n° III AUTRES DEPOSANTS OU (AUTRES) INVENTEURS

*Si aucun des sous-cadres suivants ne sont utilisés, la présente feuille ne doit pas être incluse dans la requête.*Nom et adresse : *(Nom de famille suivi du prénom; pour une personne morale, désignation officielle complète. L'adresse doit comprendre le code postal et le nom du pays.)*

MARTIN Olivier, Richard
 62bis, Avenue Dauphine
 45100 ORLEANS
 FRANCE

Cette personne est :

 déposant seulement déposant et inventeur inventeur seulement
*(Si cette case est cochée,
ne pas remplir la suite.)*

Nationalité (nom de l'Etat) : SUISSE

Domicile (nom de l'Etat) : FRANCE

Cette personne est déposant pour : tous les Etats désignés tous les Etats désignés sauf les Etats-Unis d'Amérique les Etats-Unis d'Amérique seulement les Etats indiqués dans le cadre supplémentaireNom et adresse : *(Nom de famille suivi du prénom; pour une personne morale, désignation officielle complète. L'adresse doit comprendre le code postal et le nom du pays.)*

Cette personne est :

 déposant seulement déposant et inventeur inventeur seulement
*(Si cette case est cochée,
ne pas remplir la suite.)*

Nationalité (nom de l'Etat) :

Domicile (nom de l'Etat) :

Cette personne est déposant pour : tous les Etats désignés tous les Etats désignés sauf les Etats-Unis d'Amérique les Etats-Unis d'Amérique seulement les Etats indiqués dans le cadre supplémentaireNom et adresse : *(Nom de famille suivi du prénom; pour une personne morale, désignation officielle complète. L'adresse doit comprendre le code postal et le nom du pays.)*

Cette personne est :

 déposant seulement déposant et inventeur inventeur seulement
*(Si cette case est cochée,
ne pas remplir la suite.)*

Nationalité (nom de l'Etat) :

Domicile (nom de l'Etat) :

Cette personne est déposant pour : tous les Etats désignés tous les Etats désignés sauf les Etats-Unis d'Amérique les Etats-Unis d'Amérique seulement les Etats indiqués dans le cadre supplémentaireNom et adresse : *(Nom de famille suivi du prénom; pour une personne morale, désignation officielle complète. L'adresse doit comprendre le code postal et le nom du pays.)*

Cette personne est :

 déposant seulement déposant et inventeur inventeur seulement
*(Si cette case est cochée,
ne pas remplir la suite.)*

Nationalité (nom de l'Etat) :

Domicile (nom de l'Etat) :

Cette personne est déposant pour : tous les Etats désignés tous les Etats désignés sauf les Etats-Unis d'Amérique les Etats-Unis d'Amérique seulement les Etats indiqués dans le cadre supplémentaire D'autres déposants ou inventeurs sont indiqués sur une autre feuille annexe.

REmpli PAR RO

Cadre n° V DESIGNATION D'ETATS

Les désignations suivantes sont faites conformément à la règle 4.9.a) (cocher les cases appropriées; une au moins doit l'être):

Brevet régional

AP Brevet ARIPO : GH Ghana, GM Gambie, KE Kenya, LS Lesotho, MW Malawi, SD Soudan, SZ Swaziland, UG Ouganda, ZW Zimbabwe et tout autre Etat qui est un Etat contractant du Protocole de Harare et du PCT

EA Brevet eurasien : AM Arménie, AZ Azerbaïdjan, BY Bélarus, KG Kirghizistan, KZ Kazakhstan, MD République de Moldova, RU Fédération de Russie, TJ Tadjikistan, TM Turkménistan et tout autre Etat qui est un Etat contractant de la Convention sur le brevet eurasien et du PCT

EP Brevet européen : AT Autriche, BE Belgique, CH et LI Suisse et Liechtenstein, DE Allemagne, DK Danemark, ES Espagne, FI Finlande, FR France, GB Royaume-Uni, GR Grèce, IE Irlande, IT Italie, LU Luxembourg, MC Monaco, NL Pays-Bas, PT Portugal, SE Suède et tout autre Etat qui est un Etat contractant de la Convention sur le brevet européen et du PCT *(C et Chypre)*

OA Brevet OAPI : BF Burkina Faso, BJ Bénin, CF République centrafricaine, CG Congo, CI Côte d'Ivoire, CM Cameroun, GA Gabon, GN Guinée, ML Mali, MR Mauritanie, NE Niger, SN Sénégal, TD Tchad, TG Togo et tout autre Etat qui est un Etat membre de l'OAPI et un Etat contractant du PCT (*si une autre forme de protection ou de traitement est souhaitée, le préciser sur la ligne pointillée*)

Brevet national (*si une autre forme de protection ou de traitement est souhaitée, le préciser sur la ligne pointillée*):

<input type="checkbox"/> AL Albanie	<input type="checkbox"/> LT Lituanie
<input type="checkbox"/> AM Arménie	<input type="checkbox"/> LU Luxembourg
<input type="checkbox"/> AT Autriche	<input type="checkbox"/> LV Lettonie
<input type="checkbox"/> AU Australie	<input type="checkbox"/> MD République de Moldova
<input type="checkbox"/> AZ Azerbaïdjan	<input type="checkbox"/> MG Madagascar
<input type="checkbox"/> BA Bosnie-Herzégovine	<input type="checkbox"/> MK Ex-République yougoslave de Macédoine
<input type="checkbox"/> BB Barbade	<input type="checkbox"/> MN Mongolie
<input type="checkbox"/> BG Bulgarie	<input type="checkbox"/> MW Malawi
<input type="checkbox"/> BR Brésil	<input type="checkbox"/> MX Mexique
<input type="checkbox"/> BY Bélarus	<input type="checkbox"/> NO Norvège
<input type="checkbox"/> CA Canada	<input type="checkbox"/> NZ Nouvelle-Zélande
<input type="checkbox"/> CH et LI Suisse et Liechtenstein	<input type="checkbox"/> PL Pologne
<input type="checkbox"/> CN Chine	<input type="checkbox"/> PT Portugal
<input type="checkbox"/> CU Cuba	<input type="checkbox"/> RO Roumanie
<input type="checkbox"/> CZ République tchèque	<input type="checkbox"/> RU Fédération de Russie
<input type="checkbox"/> DE Allemagne	<input type="checkbox"/> SD Soudan
<input type="checkbox"/> DK Danemark	<input type="checkbox"/> SE Suède
<input type="checkbox"/> EE Estonie	<input type="checkbox"/> SG Singapour
<input type="checkbox"/> ES Espagne	<input type="checkbox"/> SI Slovénie
<input type="checkbox"/> FI Finlande	<input type="checkbox"/> SK Slovaquie
<input type="checkbox"/> GB Royaume-Uni	<input type="checkbox"/> SL Sierra Leone
<input type="checkbox"/> GE Géorgie	<input type="checkbox"/> TJ Tadjikistan
<input type="checkbox"/> GH Ghana	<input type="checkbox"/> TM Turkménistan
<input type="checkbox"/> GM Gambie	<input type="checkbox"/> TR Turquie
<input type="checkbox"/> GW Guinée-Bissau	<input type="checkbox"/> TT Trinité-et-Tobago
<input type="checkbox"/> HU Hongrie	<input type="checkbox"/> UA Ukraine
<input type="checkbox"/> ID Indonésie	<input type="checkbox"/> UG Ouganda
<input type="checkbox"/> IL Israël	<input checked="" type="checkbox"/> US Etats-Unis d'Amérique
<input type="checkbox"/> IS Islande	<input type="checkbox"/> UZ Ouzbékistan
<input type="checkbox"/> JP Japon	<input type="checkbox"/> VN Viet Nam
<input type="checkbox"/> KE Kenya	<input type="checkbox"/> YU Yougoslavie
<input type="checkbox"/> KG Kirghizistan	<input type="checkbox"/> ZW Zimbabwe
<input type="checkbox"/> KP République populaire démocratique de Corée	
<input type="checkbox"/> KR République de Corée	
<input type="checkbox"/> KZ Kazakhstan	
<input type="checkbox"/> LC Sainte-Lucie	
<input type="checkbox"/> LK Sri Lanka	
<input type="checkbox"/> LR Libéria	
<input type="checkbox"/> LS Lesotho	

Cases réservées pour la désignation (aux fins d'un brevet national) d'Etats qui sont devenus parties au PCT après la publication de la présente feuille :

.

Outre les désignations faites ci-dessus, le déposant fait aussi conformément à la règle 4.9.b) toutes les désignations qui seraient autorisées en vertu du PCT, sauf la désignation de

Le déposant déclare que ces désignations additionnelles sont faites sous réserve de confirmation et que toute désignation qui n'est pas confirmée avant l'expiration d'un délai de 15 mois à compter de la date de priorité doit être considérée comme retirée par le déposant à l'expiration de ce délai. (Pour confirmer une désignation, il faut déposer une déclaration contenant la désignation en question et payer les taxes de désignation et de confirmation. La confirmation doit parvenir à l'office récepteur dans le délai de 15 mois.)

Feuille n° 04 . . .

Cadre n° VI REVENDICATION DE PRIORITED'autres revendications de priorité sont
indiquées dans le cadre supplémentaire

La priorité de la ou des demandes antérieures suivantes est revendiquée :

Pays (dans lequel ou pour lequel la demande a été déposée)	Date de dépôt (jour/mois/année)	Demande n°	Office de dépôt (seulement s'il s'agit d'une demande régionale ou internationale)
(1)			
(2)			
(3)			

Cocher la case ci-dessous si la copie certifiée conforme de la demande antérieure doit être délivrée par l'office qui, aux fins de la présente demande internationale, est l'office récepteur (une taxe peut être exigée) : L'office récepteur est prié de préparer, et de transmettre au Bureau international, une copie certifiée conforme de la ou des demandes antérieures indiquées ci-dessus au(x) point(s) : _____**Cadre n° VII ADMINISTRATION CHARGEÉE DE LA RECHERCHE INTERNATIONALE****Choix de l'administration chargée de la recherche internationale (ISA)***(Si plusieurs administrations chargées de la recherche internationale sont compétentes pour procéder à la recherche internationale, indiquer l'administration choisie; le code à deux lettres peut être utilisé) : ISA / _____**Recherche antérieure Remplir si une recherche (internationale, de type international ou autre) a déjà été effectuée par l'administration chargée de la recherche internationale ou demandée à cette administration et si cette administration est maintenant priée de fonder la recherche internationale, dans la mesure du possible, sur les résultats de cette recherche antérieure. Pour permettre d'identifier cette recherche ou cette demande de recherche, donner les renseignements demandés ci-après pour la demande de brevet pertinente (ou sa traduction) ou pour la demande de recherche :*

Pays (ou office régional) : Date (jour/mois/année) : Numéro :

Cadre n° VIII BORDEREAU

La présente demande internationale comprend le nombre de feuillets suivant :

1. requête : 4 feuillets
 2. description : 29 feuillets
 3. revendications : 8 feuillets
 4. abrégé : 1 feuillets
 5. dessins : 15 feuillets
 Total : 57 feuillets

Le ou les éléments cochés ci-après sont joints à la présente demande internationale :

1. pouvoir distinct signé 5. feuille de calcul des taxes
 2. copie du pouvoir général 6. indications séparées concernant des micro-organismes déposés
 3. explication de l'absence d'une signature 7. listage de séquence de nucléotides ou d'acides aminés (disquette)
 4. document(s) de priorité (indiqué(s) dans le cadre n° VI au(x) point(s)) 8. autres éléments (préciser): _____

La figure n° _____ des dessins (le cas échéant) est proposée pour publication avec l'abrégé.

Cadre n° IX SIGNATURE DU DEPOSANT OU DU MANDATAIRE*A côté de chaque signature, indiquer le nom du signataire et, si cela n'apparaît pas clairement à la lecture de la requête, à quel titre l'intéressé signe.*BURTIN Jean-François
CABINET GEFIB

Réservé à l'office récepteur

1. Date effective de réception des pièces supposées constituer la demande internationale :

30 JUIN 1998

2. Dessins :

 reçus : non reçus :

3. Date effective de réception, rectifiée en raison de la réception ultérieure, mais dans les délais, de documents ou de dessins complétant ce qui est supposé constituer la demande internationale :

4. Date de réception, dans les délais, des corrections demandées selon l'article 11.2) du PCT :

5. Administration chargée de la recherche internationale indiquée par le déposant : ISA /

6. Transmission de la copie de recherche différée jusqu'au paiement de la taxe de recherche

Réservé au Bureau international

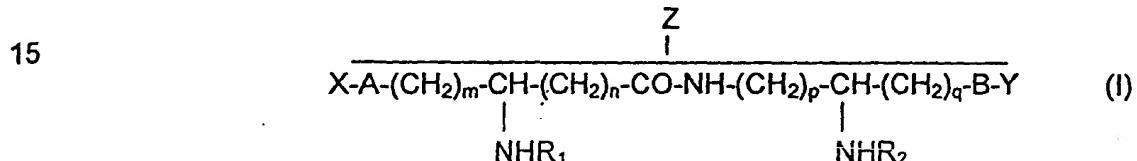
Date de réception de l'exemplaire original par le Bureau international :

**NOUVEAUX PSEUDODIPEPTIDES ACYLES
LEUR MODE DE PREPARATION ET LES
COMPOSITIONS PHARMACEUTIQUES EN RENFERMANT**

5 La présente invention se rapporte au domaine de la chimie et plus particulièrement au domaine de la chimie thérapeutique.

Elle a plus particulièrement pour objet des pseudodipeptides dérivés d'acides aminés hydroxylés et dont les fonctions amine sont amidifiées par des acides gras.

10 Elle a spécifiquement pour objet des pseudodipeptides N-acylés dont au moins un groupe hydroxyle est estérifié par un groupement acide sous forme neutre ou chargée; répondant à la formule générale



dans laquelle R_1 et R_2 représentent chacun un groupe acyle dérivé d'un acide carboxylique ayant de 2 à 24 atomes de carbone, saturé ou insaturé, linéaire ou ramifié, non-substitué ou portant un ou des substituants hydroxyle, alkyle, alkoxy, acyloxy, amino, acylamino, acylthio et (alkyl en C₁ - C₂₄) thio
les descripteurs m, p et q pouvant prendre une valeur variant de 1 à 10
le descripteur n pouvant prendre une valeur variant de 0 à 10.

20 25 X et Y représentent chacun un hydrogène ou un groupe acide sous forme neutre ou chargée, avec la limitation que l'un au moins des substituants X et Y représente un groupe acide sous forme neutre ou chargée,
A et B représentent chacun, distinctement l'un de l'autre, un atome d'oxygène, de soufre ou le groupe imino -NH-,
30 et dans laquelle l'un des atomes d'hydrogène du pseudodipeptide peut être remplacé par un groupe Z

Les groupes acides X et Y sont choisis parmi les groupements :

35 - carboxy [(C₁-C₅)alkyl]
- CH-[(CH₂)_mCOOH] [(CH₂)_nCOOH] avec m = 0 à 5 et n = 0 à 5

- phosphono [(C₁-C₅)alkyl]
- dihydroxyphosphoryloxy [(C₁-C₅)alkyl]
- diméthoxyphosphoryl
- dihydroxyphosphoryl

5 - hydroxysulfonyl

- hydroxysulfonyl [(C₁-C₅)alkyl]
- hydroxysulfonyloxy [(C₁-C₅)alkyl]

10 Le groupe Z remplaçant un atome d'hydrogène du pseudodipeptide est constitué d'un bras espaceur fonctionnalisé et pouvant être couplé, par une liaison covalente ou non-covalente, à un antigène de nature protéinique, oligosaccharidique ou oligonucléotidique, à un glycoconjugué, ou à un composé portant un pharmacophore et susceptible d'être clivé par une réaction de nature chimique, physique,

15 biochimique ou physiologique.

Lorsque les substituants X et/ou Y représentent un groupe acide sous forme neutre, il s'agit de la forme carboxylique, sulfonique ou phosphorique libre. Lorsqu'il s'agit d'un groupe acide sous forme chargée il s'agit de la forme carboxylique, sulfonique

20 ou phosphorique salifiée, notamment par addition d'une base minérale ou organique, de préférence thérapeutiquement compatible. Lorsque les bases ne sont pas thérapeutiquement compatibles, elles peuvent servir de moyen d'identification, de purification ou de dédoublement.

25 Le même raisonnement s'applique au cas où X et/ou Y représentent un groupe carboxyalkyl, ou alkylènebiscarboxylique, hydroxysulfonyl, hydroxysulfonylalkyl, hydroxysulfonyloxyalkyle, phosphonoalkyle, phosphoryloxyalkyl.

Parmi les bases salifiantes thérapeutiquement compatibles on citera notamment les

30 bases alcalines comme les hydroxydes de sodium, de potassium, de lithium, les sels d'ammonium ; les bases alcalinoterreuses comme les hydroxydes de calcium ou de strontium, les sels de magnésium, les sels de métaux ferreux et similaires, les bases organiques comme celles dérivées d'amines primaires, secondaires ou tertiaires comme la méthylamine, la diéthylamine, la monoéthanolamine, la diéthanolamine, la

benzylamine, la N-méthylbenzylamine, la vératrylamine, la triméthoxybenzylamine, des aminoacides à réaction basique comme la lysine ou l'ornithine ou des sucres aminés.

5 Des bases non utilisables thérapeutiquement sont par exemple la brucine, la strychnine, l'agmatine, l'homarine, la glucosamine, la N-méthylglucosamine ou la N-méthylmorpholine.

Lorsque m est égal à 1 et n est égal à 0, la molécule dérive de la sérine. Lorsque m 10 est égal à 2 et n est égal à 0, la molécule dérive de l'homoséride. Lorsque m est égal à 3 et n est égal à 0, il s'agit d'un dérivé de la pentahomoséride. Lorsque m est égal à 4 et n est égal à 0, il s'agit d'un dérivé de l'hexahomoséride.

Lorsque p est égal à 3 et q est égal à 1, il peut s'agir d'un dérivé de la citrulline ou de 15 l'ornithine ou de l'arginine. Lorsque p est égal à 4 et q est égal à 1, il peut s'agir d'un dérivé de la homoarginine ou de la lysine

Parmi les pseudodipeptides objet de l'invention, on retiendra particulièrement comme composés actuellement préférés :

20 • les 1 et/ou 10-dihydrogénophosphate de 3-(3-dodécanoyloxytétradécanoyleamino) 9-(3-hydroxytétradécanoyleamino) 4-oxo-5-azadécane-1,10-diol et leurs sels.

25 • le 1,10-bis(dihydrogénophosphate) de 3-(3-dodécanoyloxytétradécanoyleamino) 9-(3-hydroxytétradécanoyleamino) 4-oxo-5-azadécane-1,10-diol et ses sels.

30 • le 1,10-bis(dihydrogénophosphate) de 3-(3-hydroxytétradécanoyleamino) 9-(3-dodécanoyloxytétradécanoyleamino) 4-oxo-5-azadécane 1,10-diol et ses sels.

• le 1-dihydrogénophosphate de 3-(3-dodécanoyloxytétradécanoyleamino) 9-(3-hydroxytétradécanoyleamino) 4-oxo-5-azadecane 1,10-diol et ses sels.

- le 10-dihydrogénophosphate de 3-(3-hydroxytétradécanoyleamino) 9-(3-dodécanoyleoxytétradécanoyleamino) 4-oxo-5-azadecane 1,10-diol et ses sels.

La définition de R₁ et R₂ englobe des dérivés acyles à longue chaîne, identiques ou 5 différents, ramifiés ou en chaîne droite, saturés ou insaturés, pouvant porter un ou plusieurs substituants alkyle, amino, acylamino, hydroxyl, alkoxy, acyloxy, acylthio, alkylthio.

Un exemple de tels substituants est le radical ricinoléyle, 12-hydroxystéaroyle, 2-10 hydroxy-3-méthylbutyroyle, 3-hydroxy-2-aminopentanoyle, palmitoléyle, élaïdyle, éleostearoyle, arachidoyle, arachidonyle, gadoléyle, bétényle, érucyle, 8-méthyldécanoyle, 9-méthyldécanoyle, docosahéxaénoyle ou eicosapentaénoyle.

Parmi les groupements acyle concernés, l'acide 3-hydroxymyristique et l'acide 3-15 lauryloxymyristique sont parmi les préférés.

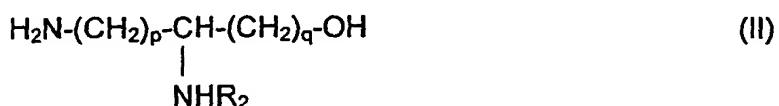
Les composés de formule générale I et notamment les composés mono et bis phosphorylés désignés sous le nom de code MP et DP, respectivement, se distinguent par des propriétés pharmacologiques intéressantes, notamment 20 immunomodulatrices. Ils trouvent un intérêt particulier dans la thérapeutique des maladies liées à une déficience des défenses immunitaires ou à une exagération des réponses immunitaires, selon les doses utilisées. Ils trouvent également une utilisation comme vecteur de molécule d'intérêt thérapeutique après couplage physique ou chimique avec une molécule par l'intermédiaire d'un bras espaceur ou 25 l'un ligand approprié.

Ils peuvent être utilisés par voie orale, parentérale, rectale, topique, percutanée ou muqueuse.

30 La présente invention a également pour objet un procédé d'obtention des pseudodipeptides de formule générale I, qui consiste en ce qu'on bloque les fonctions amine en position (q+1) et ω d'un acide diaminé par des réactifs de blocage labiles par acidolyse et hydrogénolyse respectivement, soumet la fonction carboxylique restée libre à l'action d'un agent réducteur pour former l'alcool

correspondant, libère la fonction amine en position ($q+1$) que l'on acyle à l'aide d'un dérivé fonctionnel d'un acide carboxylique de formule R_2OH dans laquelle R_2 est défini comme précédemment, puis libère la fonction amine terminale par hydrogénolyse pour obtenir l'amino alcool de formule générale II

5

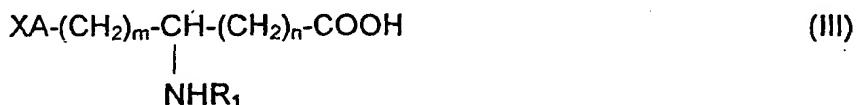


10 dans laquelle R_2 représente un groupe acyle dérivé d'acide carboxylique ayant de 2 à 24 atomes de carbone, saturé ou non-saturé, non-substitué ou portant un ou plusieurs substituants définis comme ci-dessus,

p et q représentent un nombre entier variant de 1 à 10

que l'on condense en présence d'un agent de condensation peptidique dans un solvant inerte, avec un dérivé d'un ω -hydroxy, amino ou thio amino acide de formule générale III

20



dans laquelle R_1 est un groupe acyle dérivé d'un acide carboxylique ayant de 2 à 24 atomes de carbone, saturé ou non-saturé, non-substitué ou portant un ou plusieurs substituants définis comme précédemment,

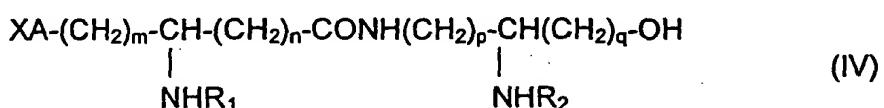
25 m est un nombre entier variant de 1 à 10

et n est un nombre entier variant de 0 à 10.

et X est un groupe acide défini comme précédemment présent éventuellement sous forme estérifiée

pour former le pseudodipeptide de formule générale IV

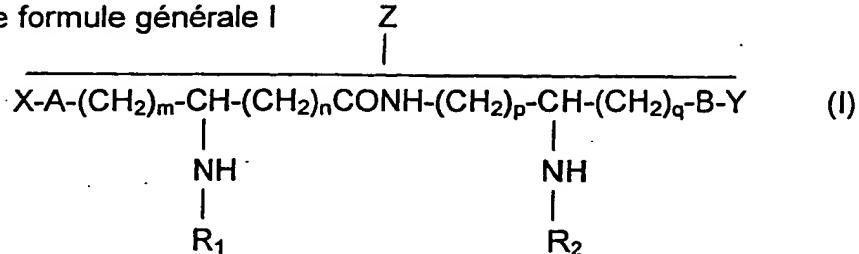
30



35 dans laquelle les substituants R_1 , R_2 , et les descripteurs m , n , p et q sont définis comme précédemment,

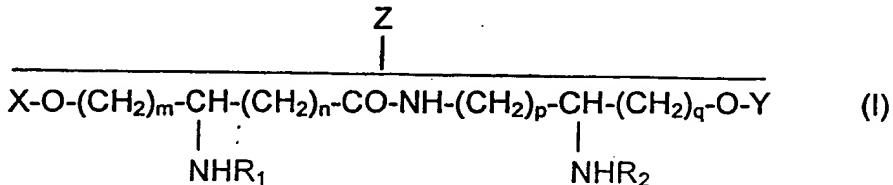
dont on peut -si désiré- substituer, alkyliser ou acyler la fonction alcool par un réactif approprié en présence d'un agent de couplage, si nécessaire, et soumettre à une

hydrogénéation catalytique ou à une autre méthode de déprotection de façon à obtenir le dérivé de formule générale I



5 10 dans laquelle A, B et les substituants X, Y, R₁, R₂, n, m, p et q ont les significations fournies antérieurement,
et dans laquelle l'un des atomes d'hydrogène du pseudodipeptide peut être remplacé par un bras espaceur fonctionnalisé Z

15 L'invention concerne aussi un procédé d'obtention des phosphopseudodipeptides de formule générale I



20 25 dans laquelle R₁ et R₂ représentent chacun un groupe acyle dérivé d'un acide carboxylique ayant de 2 à 24 atomes de carbone, saturé ou insaturé, linéaire ou ramifié, non-substitué ou portant un ou plusieurs substituants hydroxyle, alkyle, alkoxy, acyloxy, amino, acylamino, acylthio et (alkyl en C₁ - C₂₄) thio
les descripteurs m, p et q pouvant prendre une valeur allant de 1 à 10

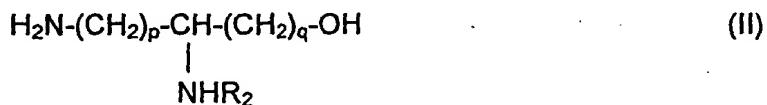
le descripteur n pouvant prendre une valeur allant de 0 à 10

dans laquelle X et Y représentent chacun un hydrogène ou un groupe dihydroxyphosphoryle

30 35 et dans laquelle l'un des atomes d'hydrogène du pseudodipeptide peut être remplacé par un bras espaceur fonctionnalisé qui consiste en ce qu'on bloque les fonctions amine en position (q+1) et en ω d'un acide diaminé de formule H₂N(CH₂)_pCHNH₂(CH₂)_{q-1} COOH par des réactifs de blocage labiles par acidolyse et hydrogénolyse, respectivement, soumet la fonction carboxylique restée libre à l'action d'un agent réducteur pour former l'alcool correspondant, libère la fonction amine en (q+1) que l'on acyle à l'aide d'un dérivé fonctionnel d'un acide carboxylique de formule R₂OH dans laquelle R₂ est défini

comme précédemment, puis libère la fonction amine terminale par hydrogénolyse pour obtenir l'amino alcool de formule générale II

5

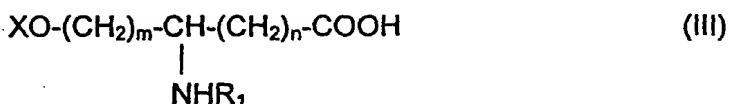


dans laquelle R_2 représente un groupe acyle dérivé d'acide carboxylique ayant de 2 à 24 atomes de carbone, saturé ou non-saturé, non substitué ou portant un ou 10 plusieurs substituants définis comme ci-dessus,

p et q représentent un nombre entier variant de 1 à 10

que l'on condense en présence d'un agent de condensation peptidique dans un solvant inerte avec un dérivé d' ω -hydroxy amino acide de formule générale III

15



dans laquelle R_1 est un groupe acyle dérivé d'un acide carboxylique ayant de 2 à 24 20 atomes de carbone, saturé ou non-saturé, non substitué ou portant un ou plusieurs substituants

m est un nombre entier variant de 1 à 10

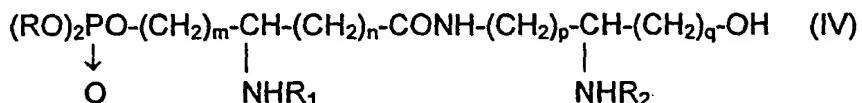
n est un nombre entier variant de 0 à 10

et X est un radical diaryloxyphosphoryle de formule $-(\text{RO})_2 \text{P} \downarrow \text{O}$

25

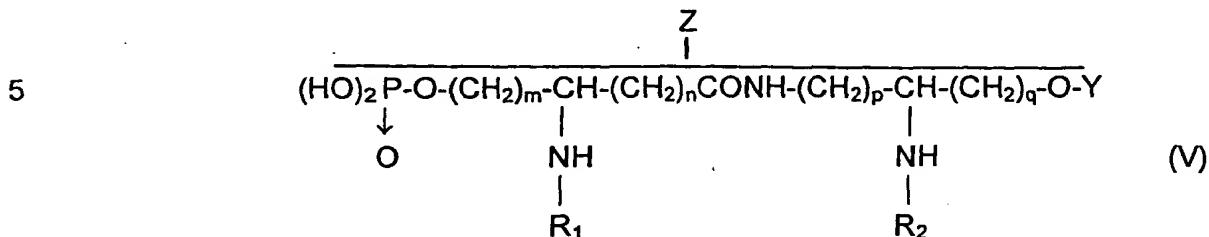
pour former le pseudodipeptide de formule générale IV

30



dans laquelle les substituants R_1 , R_2 et les descripteurs m , n , p et q sont définis comme précédemment, et R est un radical labile par hydrogénolyse, défini comme 35 ci-dessus dont on peut -si désiré- phosphoryler l'autre fonction alcool par un agent de phosphorylation en présence d'un agent de couplage, si nécessaire, et soumettre à une hydrogénéation catalytique en deux étapes pour débloquer la fonction alcool éventuellement présente sur le groupe acyle R_2 et la fonction phosphate puis

débloquer par hydrogénolyse la deuxième fonction phosphate éventuellement présente, de façon à obtenir le dérivé de formule générale V



10 dans laquelle Y représente soit un hydrogène soit un groupe phosphono et dans
laquelle l'un des atomes d'hydrogène du pseudodipeptide peut être remplacé par un
bras espaceur fonctionnalisé
et si désiré, on effectue les étapes supplémentaires de salification à l'aide d'une
base minérale ou organique, et/ou de couplage avec des antigènes de nature
15 protéinique, oligosaccharidique ou oligonucléotidique, avec un glycoconjugué ou
avec un composé portant un pharmacophore, en faisant intervenir la fonction portée
par le bras espaceur.

La stéréochimie des centres porteurs de groupes acylamino est déterminée par la configuration des acides aminés de départ et celle des groupes acylamino par la configuration des acides gras de départ. On peut partir d'un diamino acide de configuration L ou D ou racémique. On peut partir d'un acide aminé hydroxylé de configuration L, D ou racémique. Tous ces stéréoisomères ou diastéréoisomères font partie de l'invention.

25

Le procédé selon l'invention peut encore être défini par les modalités d'exécution suivantes actuellement préférées (Schéma de synthèse I):

30 1. Le blocage de la fonction amine en ω sur la chaîne d'un dérivé d'ornithine est effectué par N-benzyloxycarbonylation après réaction initiale de la fonction acide avec un sel de cuivre, en milieu alcalin, réaction de ce carboxylate de cuivre avec du chloroformiate de benzyle et libération de la fonction carboxylique par chélation du cuivre en milieu acide, pour obtenir le dérivé N-benzyloxycarbonylé, selon une méthode décrite dans « *Organic Preparations and Procedures International* 23 (1992) 191-194 ».

35

2. Le blocage de la fonction amine en α du carboxyle du dérivé de l'ornithine est effectué par terbutyloxycarbonylation au moyen de pyrocarbonate de terbutyle en milieu basique.

Le pyrocarbonate de terbutyle réagit avec la fonction amine proximale pour former

5 le dérivé ω -benzyloxycarbonylamino α -terbutyloxycarbonylamino carboxylique.

3. La conversion de la fonction carboxylique en fonction alcool primaire est réalisée en appliquant la méthode décrite dans Tetrahedron Letters 32 (1991) 923-926 qui consiste en ce que l'on fait réagir le dérivé carboxylique avec un chloroformiate d'alkyle, comme le chloroformiate d'isobutyle, pour former un anhydride mixte que

10 l'on réduit au moyen d'un borohydrure de métal alcalin ou alcalino-terreux, pour conduire au dérivé correspondant ayant une fonction alcool primaire.

4. L'élimination du groupe terbutyloxycarbonyle en α est effectuée par action de l'acide trifluoroacétique qui conduit à la formation du trifluoroacétate de la fonction amine.

15

5. L'acylation de la fonction amine en α de la fonction alcool est effectuée au départ du sel trifluoroacétique au moyen d'un anhydride mixte préparé à partir de l'acide $R_1 COOH$ et d'un chloroformiate d'alkyle.

20

6. La libération de la fonction amine terminale est réalisée par hydrogénolyse en présence d'un catalyseur à base de métal noble comme le palladium sur charbon.

25 7. Le couplage peptidique entre le composé aminé de formule II et le dérivé phosphorylé de formule III est effectué en présence d'un agent de couplage tel que la 1-isobutyloxy 2-isobutyloxycarbonyl-1,2-dihydroquinoléine dans un solvant inerte tel qu'un solvant halogéné.

On obtient ainsi un pseudodipeptide de formule générale (V) dont la fonction

30 hydroxyle éventuellement portée par le groupe acyle R_2 est bloquée.

8. La libération de la fonction hydroxyle du groupe acyle R_2 intervient par hydrogénolyse en présence d'un métal noble comme le palladium sur charbon.

9. La libération du groupe phosphorique X est effectuée par hydrogénéation catalytique en présence d'oxyde de métal noble comme l'oxyde de platine.

10. La phosphorylation du dérivé pseudodipeptique IV est effectuée en deux étapes

5 (Helv. Chim. Acta 70 (1987), 175). Dans une première étape le composé IV est soumis à l'action d'un N, N-dialkyl phosphoramidite de dialkyle ou de diaryle, en présence d'un agent de couplage tel que le [1H]-tétrazole dans un solvant polaire tel que le tétrahydrofurane, le phosphite ainsi formé est ensuite oxydé en phosphate à l'aide d'un acide peroxycarboxylique aromatique comme par exemple 10 l'acide peroxyphthalique, l'acide m-chloroperbenzoïque ou l'acide nitroperbenzoïque. La libération du groupe phosphorique Y est réalisée par hydrogénéation catalytique en présence d'un métal noble comme le palladium sur charbon.

15 11. La phosphorylation du dérivé de l'homosérine est effectuée après bloquage de la fonction amine par terbutoxycarbonylation au moyen du pyrocarbonate de terbutyle en milieu basique et bloquage de la fonction carboxyle après formation d'un sel de césum, et benzylation à l'aide d'un halogénure de benzyle dans le diméthylformamide ou le diméthylacétamide, à l'aide d'un halogénure de 20 diphenylphosphoryle en présence de pyridine et d'un N, N-dialkylaminopyridine (Helv. Ch. Acta 58, (1975), 518).

12. L'acylation de l'azote du dérivé d'homoserine s'effectue après déprotection de la fonction amine par l'acide trifluoroacétique pour obtenir le sel trifluoroacétique de l'amine, et réaction avec un anhydride mixte résultant de la réaction entre l'acide carboxylique R₁ OH et un chloroformiate d'alkyle en présence d'une amine réactive telle que la N-méthylmorpholine:

30 L'invention concerne encore les produits intermédiaires de formule générale II ou de formule générale III, sous forme énantiomériquement pure ou sous forme racémique.

L'invention concerne encore les compositions pharmaceutiques renfermant à titre de principe actif au moins un composé de formule générale I, sous forme neutre ou

chargée, en association ou en mélange avec un excipient ou un véhicule inerte, non toxique, pharmaceutiquement acceptable.

L'invention concerne plus particulièrement les compositions pharmaceutiques
5 renfermant à titre de principe actif au moins un sel d'un composé de formule générale I, avec une base minérale ou organique thérapeutiquement compatible.

L'invention concerne encore les compositions pharmaceutiques à base d'un composé de formule générale I, sous forme énantiomériquement pure ou sous
10 forme racémique, en association ou en mélange avec un excipient ou un véhicule pharmaceutique.

Parmi les formes pharmaceutiques envisagées on pourra citer celles qui conviennent pour la voie digestive, parentérale, inhalation, topique, transdermique ou
15 permueuse comme par exemple les comprimés, les dragées, les gélules, les solutés ou suspensions injectables, aérosols, les gels, les emplâtres ou les solutés pénétrants.

Les exemples suivants illustrent l'invention sans toutefois la limiter. Ils sont
20 présentés dans les schémas de synthèse I, II et III :

EXEMPLE I

O-Diphenyloxyphosphorylhomonosérate de benzyle

1. DL - N^a - terbutyloxycarbonylhomonosérate de benzyle

25 2g d'homonoséine (16,78 mmol) ont été dissous dans 20ml d'eau et on a additionné cette solution de 16,78ml de NaOH 1M et de 3,006g de carbonate de césum (9,23 mmol). Après 5 minutes d'agitation, la solution est refroidie dans un bain d'eau et de glace. On ajoute alors 60ml de dioxane et du pyrocarbonate de terbutyle. Le mélange réactionnel a été maintenu sous agitation dans un bain d'eau glacée
30 pendant une heure puis à température ambiante pendant 5 heures. Le solvant a été ensuite éliminé sous vide. Le résidu sec a été employé directement pour l'étape suivante.

2. DL - N^a-terbutyloxycarbonylhomonosérate de benzyle

Au résidu du stade 1, on ajoute 20ml de diméthylformamide pour effectuer l'évaporation à siccité puis on additionne le milieu réactionnel de 60ml de diméthylformamide et de 4,5ml de bromure de benzyle (20,13 mmol). Il se forme alors un précipité blanc. Le mélange est maintenu sous agitation pendant 16 heures.

5 Le solvant a été ensuite chassé sous vide. Le résidu a été épuisé avec 2 fois 20ml d'acétate d'éthyle. La phase organique a été lavée avec de l'eau (20ml) puis avec de la saumure (20ml) respectivement, puis séchée sur sulfate de magnésium anhydre. Le solvant est évaporé et le résidu est utilisé tel quel pour la prochaine étape.

10 3. DL - N^a -terbutyloxycarbonyl-O-diphényloxyphosphorylhomo-sérinate de benzyle
 Le résidu de l'étape précédente a été séché sous vide puis dissout dans le chlorure de méthylène (60ml). On ajoute alors 4,11g de 4-diméthylaminopyridine (33,56 mmol) dans la solution, le mélange réactionnel a été agité pendant 10 minutes, et on ajoute alors 12ml de pyridine et 6,95ml de chlorophosphate de 15 diphényle (33,56 mmol). La solution a été agitée à température ambiante pendant 18 heures puis lavée avec de l'acide chlorhydrique N (5 X 20ml), de l'eau (30ml) et par une solution saline (30ml). La phase organique a été séchée sur sulfate de magnésium anhydre, le solvant a été chassé sous vide. Le résidu est purifié par chromatographie flash (hexane/acétate d'éthyle = 4 : 1). La fraction principale a été 20 concentrée et le résidu cristallisé. On obtient ainsi 7,4894g de produit phosphorylé soit un rendement de 82,4 %. Point de fusion : 63,5 - 64,0° C.

4. O-diphényloxyphosphorylhomo-sérinate de benzyle

Le produit phosphorylé de l'étape précédente (7,88g soit 15,4 mmol) a été dissout

25 dans 15ml d'acide trifluoroacétique et la solution a été maintenue sous agitation à température ordinaire pendant 2,5 heures. Le solvant a été alors chassé sous vide poussé, le résidu sec a été purifié par chromatographie flash (MeOH / CH₂Cl₂ = 10 : 1). La fraction principale a été concentrée et le résidu a été cristallisé à température ordinaire. On obtient ainsi 7,17g de produit phosphorylé (rendement 88,9 %).

30

5. 2-(3-dodécanoxytétradécanoylamino)-4-(diphényloxyphosphoryloxy)-butanoate de benzyle

4,284g (10,07mmol) d'acide (R) 3-dodécanoxytétradécanoïque préparé selon la méthode décrite dans Bull.Chem.Soc.Jpn, 60 (1987), 2205 ont été dissous dans

30ml de tétrahydrofurane et la solution a été mise à refroidir jusqu'à -15°C dans un bain de saumure glacée. On a alors ajouté 1,108ml (10,07mmol) de N-méthylmorpholine et 1.31ml (10.07 mmol) de chloroformiate d'isobutyle. On a poursuivi l'agitation pendant 30 minutes. On a alors ajouté au mélange réactionnel
5 5,724g (10,07mmol) de 0-diphényloxyphosphorylhomo-sérinate de benzyle dans un mélange de 30ml de tétrahydrofurane et de 5ml de triéthylamine. Après agitation pendant une nuit à température ambiante, le solvant a été chassé sous vide et on a ajouté 20ml d'eau au résidu. Le mélange a été ensuite épuisé avec de l'acétate
10 d'éthyle (2 x 30ml). Les phases organiques ont été combinées, lavées successivement avec de l'eau (20ml) et avec de la saumure (20ml) et séchées sur sulfate de magnésium. Le solvant a été évaporé et le résidu a été purifié par chromatographie flash (hexane - acétate d'éthyle = 2:1, Rf = 0,29) rendement 7,455g soit 87,1 % PF = 31,0° - 32,1°C.

15 6. Acide 4-(diphényloxyphosphoryloxy)-2-(3-dodécanoxytétradécanoyleamino)butanoïque

On prépare une solution de l'ester benzylique obtenu à l'étape 5 (84,9mg soit 0,1mmol) dans 20ml d'éthanol dans un ballon à trois tubulures et on y ajoute 40mg de noir palladié à 20 % de palladium. On purge le contenu du ballon pour chasser
20 l'air, sous vide puis le ballon a été chargé avec de l'hydrogène. Le mélange réactionnel a été agité à température ambiante pendant 3 heures, le catalyseur a été ensuite éliminé par filtration et le filtrat a été concentré pour fournir un sirop incolore. Celui-ci était homogène en chromatographie en couche mince et en RMN et a été utilisé directement sans purification supplémentaire pour l'étape de
25 couplage.

Alternativement, l'acide 4-(diphényloxyphosphoryloxy)-2-(dodécanoxytétra
30 décanoyleamino) butanoïque est préparé à partir de l'acide aspartique D ou L par réaction avec de l'anhydride trifluoroacétique en grand excès, formation sélective de l'ester benzylique de la fonction acide proximale, réduction de la fonction carboxylique restée libre en alcool primaire par l'intermédiaire d'un anhydride mixte, phosphorylation de l'alcool primaire, élimination du groupe protecteur de la fonction amine, acylation de l'amine avec l'acide (R)-3-dodécanoxytétradécanoïque, et hydrogénolyse de l'ester benzylique (Schéma de synthèse III).

EXEMPLE IIPréparation du 5-amino-2-(3-benzyloxytétradécanoyleamino)-pentan-1-ol1. Sel de cuivre de la D-ornithine

5 A une solution de D-ornithine (5,25g soit 30 mmol) dans 30ml de soude 1M, on a ajouté 50ml d'une solution de sulfate cuivrique pentahydraté (3,814g soit 15,3 mmol) dans de l'eau. L'agitation a été poursuivie pendant 2 heures. On a alors évaporé le solvant à siccité. On ajoute 60ml de méthanol pour former un solide de couleur pourpre que l'on sépare, lave au dioxane et au méthanol respectivement.

10

2. 5-(Benzylloxycarbonylamino)- 2-(aminopentanoate) de cuivre

Le solide pourpre a été dissout dans 40ml de soude 1M et 70ml de dioxane, la solution a été refroidie dans un bain d'eau glacée et on y a ajouté 5,14ml (soit 36 mmol) de chloroformiate de benzyle. L'agitation est poursuivie dans un bain d'eau

15 glacée pendant 3 heures et ensuite à température ordinaire pendant 15 heures. Le précipité pourpre a été rassemblé puis lavé à l'éthanol à 95 % (40ml), à l'eau (50ml) et à l'éthanol (60ml) respectivement. Le précipité a été séché à l'étuve ($T < 45^\circ C$, sous vide) -(rendement en deux étapes est de 8,27 g, 8,27g en deux stades soit 93 % par rapport à la théorie).

20

3. Acide 5-(benzylloxycarbonylamino)-2-(terbutyloxycarbonylamino)pentanoïque

Le sel de cuivre a été dissout dans de l'acide chlorhydrique 2M (400ml) et on y a ajouté de l'EDTA (8,15g, 27,8 mmol). On a agité le mélange pendant 2,5 heures, puis on l'a neutralisé à pH7 en ajoutant de la soude 5M (environ 160ml). Il se forme 25 un précipité blanc. Le mélange a été agité pendant 2,5 heures dans un bain d'eau glacée. Le précipité a été filtré, lavé à l'eau froide jusqu'à ce que l'effluent soit incolore, puis séché à l'étuve en dessous de 60°. Ce solide a été dissout dans 156ml de NaOH M et la solution refroidie au bain d'eau glacée. On a ajouté à cette solution 7,7g (35,2 mmol) de pyrocarbonate de terbutyle dans le dioxane (160ml). Le 30 mélange réactionnel a été agité à 0° C pendant 45 minutes puis pendant 16 heures à température ambiante. Le solvant organique a été évaporé et on a ajouté 70ml d'acétate d'éthyle. On acidifie ensuite la phase aqueuse en ajoutant de l'acide chlorhydrique 2N jusqu'à pH ~3. La couche aqueuse a été épuisée encore une fois avec 100ml d'acétate d'éthyle. Les couches organiques ont été combinées et lavées

à l'eau (30ml) et avec une solution saline (30ml). Le solvant a été éliminé sous vide de façon à fournir une huile incolore après purification par chromatographie flash (Rdt : 8,42g en deux étapes soit 76,7 % de la théorie) ($R_f = 0,19$ dichlorométhane - MeOH 20 : 1).

5

4. 5-(Benzylloxycarbonylamino)-2-(terbutyloxycarbonylamino)pentan-1-ol

A une solution froide (-15° C) du dérivé de l'acide diamino pentanoïque précédent (5,45g soit 14,8 mmol) dans 60ml de THF, on a ajouté 1,654ml (soit 14,8 mmol) de N-méthylmorpholine et 9,6ml (soit 14,8 mmol) de chloroformate d'isobutyle (IBCF).

10 La solution a été agitée à -15° C pendant 1 minute puis on y a ajouté une solution de borohydrure de sodium (5,104g soit 44,6 mmol) dans 10ml d'eau. L'agitation a été maintenue à -15° C pendant encore 10 minutes puis on a ajouté 400ml d'eau pour arrêter la réaction. La solution a été épuisée avec de l'acétate d'éthyle (100ml X 2). Les couches organiques ont été combinées et lavées avec 50ml d'eau et avec 60ml.

15 de solution saline puis séchées sur sulfate de magnésium anhydre. Le solvant a été chassé et le résidu a été cristallisé du mélange acétate d'éthyle/hexane (4,94g rendement 94,9 %) PF = 47,5 - 48° C.

5. Déblocage du dérivé du 2,5 diaminopentan-1-ol

20 6,32g (18 mmol) de 5-benzylloxycarbonylamino 2-terbutyloxycarbonylamino pentan-1-ol ont été dissous dans 25ml d'acide trifluoroacétique puis agités pendant 2,5 heures à température ambiante. Le solvant a été ensuite évaporé et le résidu a été purifié par chromatographie flash (MeOH / $CH_2Cl_2 = 10:1$). On obtient ainsi une masse vitreuse incolore qui fond à température ambiante. Le rendement est de 25 5,45g de sel trifluoroacétique (rendement = 82,7 %). Le chlorhydrate fond à 133,0 - 134,3° C (recristallisation du méthanol).

6. 5-(Benzylloxycarbonylamino)-2-[(R) -(3-benzyl oxytétradecanoylamino)]pentan-1-ol

On a ajouté à une solution refroidie à -15° C de 5,27g (15,8 mmol) d'acide (R)-3-

30 benzyl oxytétradécanoïque (Bull. Chem. Soc. Jpn, 60 (1987), 2197) dans 30ml de tétrahydrofurane, 1,89ml (15,8 mmol) de N-méthylmorpholine et 2,21ml d'IBCF (15,8 mmol). Le mélange réactionnel a été maintenu sous agitation à -15° C pendant 30 minutes. Alors 5,25g de sel trifluoroacétique de l'exemple précédent (14,4 mmol) dans 30ml de tétrahydrofurane et 1,44ml de triéthylamine ont été ajoutés à la

solution. L'agitation a été poursuivie à température ambiante pendant 16 heures puis on a ajouté 30ml d'eau et 60ml d'acétate d'éthyle : la phase organique a été séparée et la phase aqueuse a été épuisée une fois de plus avec de l'acétate d'éthyle (60ml). Les couches organiques ont été combinées et lavées à l'eau (30ml) et avec une 5 solution saline (30ml) puis séchées sur sulfate de magnésium anhydre. Le solvant a été évaporé et le résidu a été recristallisé d'un mélange acétate d'éthyle/hexane (5,8236g, soit un rendement de 71,2 %), PF = 117,5° C - 118° C.

7. 5-amino 2-[(R) 3-(benzyloxytétradecanoylamino)]pentan-1-ol

10 300mg de palladium sur charbon à 20 % ont été ajoutés à la solution de 5-(benzyloxycarbonylamino)-2-[(R) 3-benzyloxytétradécanoylamino)] pentan-1-ol (586mg = 1 mmol) et 1ml de triéthylamine dans 20ml d'éthanol dans un ballon à trois tubulures. On a chassé l'air par mise sous vide puis le ballon a été chargé d'hydrogène. Le mélange réactionnel a été agité à température ambiante pendant 3. 15 heures puis le catalyseur a été séparé par filtration et le filtrat a été concentré pour fournir un solide blanc homogène en CCM, utilisé tel quel pour le stade suivant sans autre purification.

EXEMPLE III

20

Préparation du 1-(dihydroxyphosphoryloxy)-3-(3-dodécanoyloxytétradécanoylamino) 4-oxo-5-aza-9-(3-hydroxytétradécanoylamino) - décane-10-ol

1. On disperse dans une solution d'acide 4-(diphényloxyphosphoryloxy)-2-(3-dodécanoyloxytétradécanoylamino)butanoïque (1,0 mmol) obtenu à l'exemple 1, 25 dissous dans 20ml de chlorure de méthylène, 363,6mg (1,2 mmol) d'IIDQ (1-isobutyloxy-2-isobutyloxycarbonyl-1,2-dihydroquinoléine). On a ajouté après 15 minutes d'agitation 1,0 mmol de 5-amino-2-(benzyloxytétradécanoylamino)pentan-1-ol obtenu à l'exemple 2, dissout dans 10ml de chlorure de méthylène et le mélange réactionnel a été maintenu sous agitation pendant une nuit.
30 La solution a été concentrée et le résidu a été purifié par chromatographie flash (CH_2Cl_2 / acétone = 5:2, Rf 0,23). Le solvant a été chassé et on a ainsi obtenu un sirop incolore (0,620g soit un rendement de 52,7 %) de nouveau pseudodipeptide phosphorylé.

2. (1-Diphényloxyphosphoryloxy) 3-(3-dodécanoxytétradecanoylamino)-4-oxo 5-aza-9-(3-hydroxytétradécanoylamino)décan-10-ol.

La solution de pseudodipeptide (150mg soit 0,13 mmol) obtenu ci-dessus et d'acide acétique (0,6ml) dans 20ml d'éthanol a été placée dans un ballon à trois tubulures et on y ajoute 40mg de palladium sur charbon à 20 % de Pd. On purge l'air par mise sous vide puis le ballon a été chargé avec de l'hydrogène. Le mélange réactionnel a été agité à température ambiante pendant une nuit puis le catalyseur a été séparé par filtration, le solvant a été chassé sous vide et on purifie le produit par chromatographie flash (CH₂Cl₂ / acétone = 5:4, Rf 0,24) ; on obtient un solide vitreux (104,3mg, soit un rendement de 74 %).

3. 1-(Dihydroxyphosphoryloxy)-3-(3-dodecanoxytétradecanoylamino)-4-oxo-5-aza-9-(3-hydroxytétradécanoylamino)-décan-10 - ol.

On a ajouté la solution de 1-(diphényloxyphosphoryloxy)-3-(3-dodécanoxytétradécanoylamino)-4-oxo-5-aza-9-(3-hydroxytétradecanoyl amino) décan-10-ol (90mg soit 0,83 mmol) dans l'éthanol (30ml) à 30mg d'oxyde de platine dans un ballon à trois tubulures. On a chassé l'air par mise sous vide poussé, puis le ballon a été chargé avec l'hydrogène. Le mélange réactionnel a été agité à température ambiante pendant une nuit, le catalyseur a été séparé par filtration, le solvant a été chassé sous vide et on obtient finalement 60mg d'un solide blanc soit un rendement de 77,6 % (Rf 0,50 dans un mélange chloroforme / méthanol / eau 6:4:0,6) de dérivé phosphorylé.

EXAMPLE IV

25 Préparation du 1,10-bis(dihydroxyphosphoryloxy)-3-(3-dodecanoxytétradécanoylamino)-4-oxo-5-aza-9-(3-hydroxytétradécanoylamino)décane.

30 La phosphorylation du 1-(diphényloxyphosphoryloxy)-3-(3-dodécanoxytétradécanoylamino)-4-oxo-5-aza-9-(3-benzyloxytétradécanoylamino)décan-10-ol en position 10 est effectuée en deux étapes : phosphorylation avec le N,N-diéthylphosphoramidite de diéthyle ou de dibenzyle, en présence de [1H]-tétrazole dans le tétrahydrofurane, puis oxydation du phosphite ainsi formé avec de l'acide m-chloroperoxybenzoïque à -20° C. Le dérivé diphasphorylé ainsi

obtenu (R_f 0,64 dichlorométhane-acétone 5:2) est soumis à une hydrogénéation catalytique en deux étapes : (a) en présence de palladium (20 % Pd/C) pour éliminer l'éther benzylique du groupe 3-benzyloxytétradécanoyle et les substituants benzyle liés à la fonction phosphate, ce qui fournit le composé 1-
5 (diphenyloxyphosphoryl)-3-(3-dodecanoyloxytétradecanoylamino)-4-oxo-5-aza-9-(3-hydroxytétradécanoylamino)-10-phosphoryloxydécane (R_f 0,63, chloroforme-MeOH-eau 6:4:0,6), puis (b) en présence d'oxyde de platine pour éliminer les esters de phényle de la deuxième fonction phosphate, et donner le composé bis dihydrogénophosphate libre (R_f 0,16, chloroforme-MeOH-eau 6:4:0,6).

10

CONTROLE ANALYTIQUE DES COMPOSES SELON L'INVENTION

A. Vérification de la pureté des produits par HPLC (MP 1 et 2 = monophosphate, DP 1 et 2 = diphosphate)

15

Produit diphosphorylé

Le produit (DP1 et DP2) a été solubilisé dans 10ml d'eau + isopropanol (1:1 v/v) avec de la triéthylamine pour obtenir un pH entre 8 et 9.

20

La purification a été effectuée par HPLC en phase inverse sur colonne 40 mm X 200 mm C18 Bondapack 15-20 μm 300 Å (Waters PrepPak) au moyen de deux phases mobiles (A) eau + isopropanol à 50 mM bicarbonate d'ammonium (1:1, v/v) et (B) eau + isopropanol à 50 mM bicarbonate d'ammonium (2:8, v/v) avec un débit de 40 ml/min. Gradient selon le tableau suivant :

25

Temps (min)	% phase mobile (B)	Type de gradient
0	40	
10	74	linéaire
21	80	isocratique
40	80	isocratique

30

Les fractions contenant le sel d'ammonium du diphosphate éluent entre 31 et 37 min. Les fractions contenant le diphosphate sont rassemblées et concentrées par adsorption sur colonne C18 Bondapack 15-20 μm 300 Å et le sel de sodium du diphosphate a été obtenu par lavage au moyen d'une solution eau + isopropanol (9:1, v/v) contenant du NaCl (10g/L). Après élimination de l' excédent de NaCl par

passage de 5 volumes d'eau sur la colonne, le diphosphate a été élué par le méthanol à 100 %. Le méthanol de la fraction contenant le diphosphate est ensuite évaporé à sec au Rotavapor, puis le diphosphate est séparé par séchage sous vide partiel pendant 60 minutes. La solubilisation a été effectuée dans le volume nécessaire d'eau additionnée de 0.05 % de triéthylamine qui favorise la résolubilisation pour avoir une concentration cible de 2mg/ml.

Produit monophosphorylé

Le monophosphate (MP1 et MP2) a été solubilisé dans 40ml d'un mélange eau + isopropanol (1:1, v/v) avec de la triéthylamine pour obtenir un pH entre 8 et 9. La purification a été effectuée par HPLC en phase inverse sur colonne 40 mm X 200 mm C18 Bondapack 15-20 µm 300 Å (Waters PrepPak) au moyen de deux phases mobiles (A) eau + isopropanol à 50 mM bicarbonate d'ammonium (1:1, v/v) et (B) eau + isopropanol à 50 mM bicarbonate d'ammonium (2/8, v/v) avec un débit de 40ml/min. Gradient selon le tableau suivant :

Temps (min)	% phase mobile (B)	Type de gradient
0	40	
10	74	linéaire
22	76	isocratique
26	78	isocratique
30	80	isocratique
37	82	isocratique
39	84	isocratique
40	90	isocratique
50	90	isocratique

Les fractions contenant le sel d'ammonium du monophosphate éluent entre 41 et 47 min. Les fractions contenant le monophosphate sont rassemblées et concentrées par adsorption sur colonne C18 Bondapack 15-20 µm 300 Å et le sel de sodium du monophosphate a été obtenu au moyen d'une solution eau + isopropanol (9:1, v/v) contenant du NaCl (10g/L). Après élimination de l'excédent de NaCl par passage de 5 volumes d'eau sur la colonne, le monophosphate a été élué par le méthanol à 100 %. Le méthanol de la fraction contenant le monophosphate est ensuite évaporé à sec au Rotavapor, puis le monophosphate est séparé par séchage sous vide partiel pendant 60 minutes. La résolubilisation a été effectuée dans le volume nécessaire d'eau additionnée de 0.1 % de triéthylamine pour avoir une concentration cible de 2mg/ml et une sonication de la

solution finale 3 X 30 secondes dans un bain à ultrasons à une température de 60° C a été effectuée.

Suivi analytique des fractions par HPLC : après chaque étape, les fractions sont

5 analysées par chromatographie analytique HPLC en phase inverse (Hewlett Packard HP1050, colonne Supelcosil LC-18,3 µm, 4.6 X 150mm) au moyen d'un gradient linéaire allant de 75 % phase mobile A + 25 % phase mobile B à 100 % phase mobile B en 37.5 minutes à un débit de 1ml/min.

Phase mobile A : eau + acetonitrile à 5mM phosphate de tétrabutylammonium
10 (1:1, v/v)

Phase mobile B : eau + isopropanol à 5mM phosphate de tétrabutylammonium
(1:9,v/v)

A. Vérification de la pureté des produits par HPLC DP1 et DP2 = diphosphate :

15 MP1 et MP2 = monophosphate

Diphosphate : le rendement de la purification est de 88 % (DP1) et 94 % (DP2). Après conversion en sel de sodium et resolubilisation, le rendement final est de 47 % (DP1) et de 57 % (DP2). La pureté des produits finaux est déterminée par l'intégration des surfaces à 210nm des pics HPLC.

20

Diphosphate	DP1	DP2
Quantité de produit initiale [mg]	17	35
Charge purifiée par HPLC C18 [mg]	15	33
Charge finale de la solution aqueuse [mg]	8	20
Pureté HPLC analytique LC18 à 210nm [%]	>99	>99
Temps de rétention [min]	20,0	20,0

Monophosphate : le rendement de la purification est de 59 % (MP1) et 76 % (MP2). Après conversion en sel de sodium et resolubilisation, le rendement final est de 43 % (MP1) et de 71 % (MP2). La pureté des produits finaux est déterminée par l'intégration des surfaces à 210nm, des pics HPLC.

25

Monophosphate	MP1	MP2
Quantité de produit initiale [mg]	42,3	34
Charge purifiée par HPLC C18 [mg]	25	26
Charge finale de la solution aqueuse [mg]	18	24
Pureté HPLC analytique LC18 à 210nm [%]	96,3	>99
Temps de rétention [min]	24,9	25,0

B. Spectres de Masse

Le spectre de masse déterminé sur un appareil VG Quattro II à triple quadrupole en mode électrospray négatif a fourni les pics suivants :

Diphosphate : 3 pics essentiels 1012.8 [M-H]⁻, 1034.8 [M-2H + Na⁺]⁻, et le pic doublement chargé 506.0 [M-2H]⁻.

Monophosphate : 2 pics essentiels 932.8 [M-H]⁻ et 954.8 [M-2H + Na⁺]⁻,

En mode FAB + à résolution normale on observe une masse de 956.5 [M + Na⁺]

En mode positif en matrice d'alcool 5-nitro benzylique la masse calculée pour le monophosphate est de 956.668 et la masse mesurée est de 956.667, correspondant à une formule C₄₉H₉₆O₁₁N₃NaP₁.

La masse calculée pour le diphosphate est de 1 036.634 et la masse mesurée est de 1 036.635 ce qui correspond à une formule C₄₉H₉₇O₁₄N₃NaP₂.

Spectre RMN

Les spectres RMN ont été déterminés sur des produits avant purification par HPLC.

Pour le monophosphate comme pour le diphosphate on a déterminé le spectre RMN du proton [¹H], du carbone -13 et du phosphore 31.

Les spectres obtenus attestant de l'identité et de la pureté des produits sont joints en annexe.

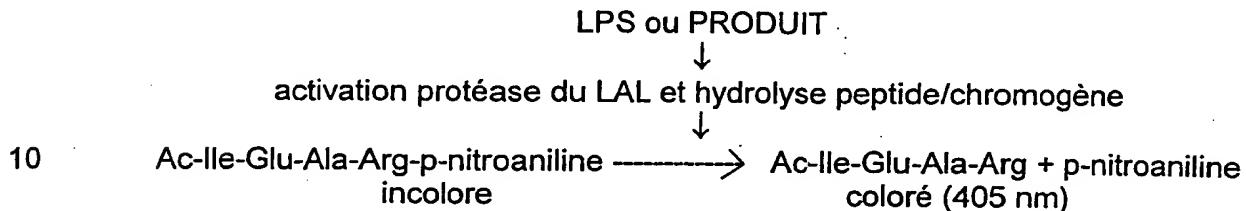
V - ETUDE PHARMACOLOGIQUE DES COMPOSES SELON L'INVENTION

1 - Détermination de l'endotoxicité par le test chromogénique au Limulus.

L'endotoxicité a été déterminée par le test Limulus Amoebocyte Lysate chromogénique (LAL-Chromogénique de Bio-Whittaker, kit n° 50-650U). Ce test est basé sur l'activation par le lipopolysaccharide (LPS) ou les produits de

structure comparable, d'une cascade enzymatique présente dans le LAL. Cette activation enzymatique est mise en évidence par le clivage d'un chromogène lié à un peptide par la protéase, en bout de chaîne de la cascade enzymatique selon la réaction suivante :

5



La réaction enzymatique est effectuée à 37° C et la formation du chromogène au cours du temps est mesurée à 405 nm. Dans cette méthode cinétique en point final, le temps nécessaire pour atteindre 0,2 unités de D.O. est enregistré et l'activité endotoxique calculée par rapport à un étalon de LPS (courbe standard).

Les résultats sont exprimés en EU (Endotoxin Unit) par rapport à une préparation standardisée de lipopolysaccharide de E-coli. Pour cette série de dosage 1 EU correspond à 0,08 mg d'équivalent LPS.

Les résultats présentent une variabilité relativement importante mais normale pour ce genre de dosage quantitatif qui donne surtout un ordre de grandeur. Le test LAL est surtout utilisé pour démontrer l'absence de pyrogène (limite supérieure de la concentration en endotoxine) dans des préparations pharmaceutiques. Le dosage quantitatif du contenu en pyrogène doit impérativement être comparé dans une même série d'expériences bien standardisées.

Résultats

30 Les résultats obtenus pour les produits de l'invention:

Produit	Résultats LAL chromogénique EU/mg (en duplicitat chacun)	Moyenne EU/mg	Moyenne ng éq.LPS/mg produit
ester monophosphate	97 120	108 ± 16	8,6 ± 1,3
ester diphosphate	86 92 12 38	57 ± 39	4,6 ± 3,1

Les composés selon l'invention sont très peu pyrogéniques.

● 5 2 - Détermination de la prolifération des cellules souches de la moelle osseuse de souris stimulées par du LPS ou par les composés de l'invention

Expérience de prolifération :

Deux souris mâles C57/BL6 de 6 semaines sont sacrifiées par inhalation de CO₂ suivie d'une dislocation des cervicales. Les souris sont lavées à l'alcool, et la peau des membres postérieurs est retirée complètement. Les hanches, les fémurs et les tibias sont détachés au niveau des articulations. Les chairs sont enlevées grossièrement avec un scalpel. Les os sont nettoyés et les extrémités des os sont coupées aux ciseaux. La moelle est extraite de la lumière osseuse par injection en 3 fois de 1ml de milieu Eagle modifié par Dulbecco (milieu DH) par les extrémités qui ont été coupées aux ciseaux. Les cellules sont remises en suspension dans le milieu DH et centrifugées pendant 5 minutes à 300 x g. Le surnageant est éliminé et les cellules souches sont remises en suspension dans du milieu DH complété avec 20 % de sérum foetal (FCS). La concentration cellulaire est ajustée à 500.000 cellules par ml.

● 15 20 Les produits en solution dans le milieu DH supplémenté avec le FCS, les acides aminés et les antibiotiques sont dilués en série directement dans la microplaqué. 9 dilutions sont effectuées avec un facteur de 3,16. Les produits sont testés en sextuplicate et chaque microplaqué comprend un contrôle négatif composé de milieu seul. Le volume final dans chaque puits est de 100 µl. Les microplaques sont incubées pendant 1 heure à 37° C sous 8 % CO₂ dans une étuve saturée en humidité pour tamponner le milieu. Après 1 heure, 100 µl de la suspension cellulaire sont ajoutés aux produits et l'incubation est poursuivie pendant 7 jours.

La prolifération est déterminée par la mesure de l'oxydation d'un substrat chromogénique (XTT) dans les mitochondries des cellules vivantes.

Après 7 jours les microplaques sont centrifugées 5 minutes à 400 x g, et 100 µl de surnageant sont prélevés et éliminés. 50 µl d'une solution à 1 mg/ml de XTT 3-[1-

5 phénylamino-carbonyl)-3,4-tétrazolium]-bis[(4-méthoxy-6-nitro)benzène sulfonate] de sodium et 0,008 mg/ml PMS ((N-méthyl dibenzopyrazine, méthyl sulfate) dans du milieu RPMI sont ajoutés à chaque puits. Après 8 heures d'incubation à 37° C sous 8 % CO₂ dans une étuve saturée en humidité, les microplaques sont lues au spectrophotomètre à 492 nm contre une référence à 690 nm.

10

Les résultats sont exprimés en moyenne (\pm écart type) sous forme d'une courbe dose/réponse.

Les valeurs du contrôle négatif composé de milieu DH (moyenne \pm écart type de toutes les expériences) sont également indiquées sous forme graphique.

15

Dans cette expérience les composés selon l'invention induisent une prolifération significative des cellules-souches de moelle de souris, prolifération presque aussi importante que celle induite par le LPS de *E. coli*, mais avec un seuil d'activité (concentration minimale nécessaire pour induire une réponse significative) beaucoup plus faible. Le produit monophosphorylé induit une réponse plus faible que celle du produit diphosphorylé.

20

La figure 1 représente une expérience représentative tirée d'un ensemble de 3 expériences indépendantes obtenues à partie de préparations cellulaires différentes.

25

3- Détermination de la production d'oxyde nitrique dans les surnageants de macrophages

Expérience de production d'oxyde nitrique :

30 Deux souris C57/BL6 mâles de 6 semaines sont sacrifiées par inhalation de CO₂ suivie d'une dislocation des cervicales. Les souris sont lavées à l'alcool, et la peau des membres postérieurs est retirée complètement. Les hanches, les fémurs et les tibias sont détachés au niveau des articulations. Les chairs sont enlevées grossièrement avec un scalpel. Les os sont nettoyés et les extrémités des os sont

coupées aux ciseaux. La moelle est extraite par injection en 3 fois de 1ml de milieu Eagle modifié par Dulbecco (milieu DH) dans la lumière osseuse. Les cellules sont remises en suspension dans le milieu DH et centrifugées pendant 5 minutes à 300 x g. Le surnageant est éliminé et les cellules sont remises en suspension à la concentration de 40000 cellules/ml dans du milieu DH complété avec 20 % de sérum de cheval (HS) et 30 % de surnageant de L929. Les L929 sont une lignée de fibroblastes murins dont le surnageant est riche en facteur de croissance pour les macrophages (M-CSF). La suspension cellulaire est dispensé par 12 ml dans des boîtes de Pétri qui sont incubées pendant 8 jours à 37° C sous 8 % CO₂ dans une étuve saturée en humidité. Après 8 jours, les cellules-souches se sont différenciées en macrophages matures. Les macrophages sont détachés par une incubation de 45 minutes à 4° C dans du PBS froid. Après centrifugation et élimination, les cellules sont remises en suspension dans du milieu DH complété avec 5 % de sérum foetal (FCS), de la glutamine, de l'asparagine, de l'arginine, de l'acide folique, du mercaptoéthanol et des antibiotiques (pénicilline et streptomycine). Les cellules souches sont rassemblées et la concentration cellulaire est ajustée à 700.000 cellules par ml.

Les produits mis en solution dans le milieu DH supplémenté avec FCS, les acides aminés et les antibiotiques sont dilués en série directement dans la microplaqué. 9 à 10 dilutions suivant les produits sont effectués avec un facteur de 3,16. Les produits sont testés en triplicat et chaque microplaqué comprend un contrôle négatif composé de milieu seul. Le volume final dans chaque puits est de 100 µl. Les microplaques sont incubées pendant 1 heure à 37° C sous 8 % CO₂ dans une étuve saturée en humidité pour tamponner le milieu. Après 1 heure, 100 µl de la suspension cellulaire sont ajoutés aux produits et l'incubation est poursuivie pendant 22 heures.

Après 22 heures les microplaques sont centrifugées, 5 minutes à 400 x g et 100 µl de surnageant sont prélevés et transférés dans une microplaqué. 100 µl de réactif de Griess [5mg/ml de sulfanilamide + 0,5mg/ml de chlorhydrate de N-(1-naphthyléthylène diamine)] dans de l'acide phosphorique à 2,5 % aqueux, sont ajoutés à chaque puits. Les microplaques sont lues au spectrophotomètre à 562 nm contre une référence à 690 nm. La concentration en nitrite est proportionnelle

à celle de l'oxyde nitrique. La concentration en nitrite est déterminée par rapport à une courbe standard, linéaire de 1 à 25 µM de nitrite.

5 Les résultats sont exprimés après soustraction du témoin négatif, en moyenne ± écart type sous forme d'une courbe dose/réponse.

Dans cette expérience les composés selon l'invention induisent une production d'oxyde nitrique par les macrophages murins avec une courbe effet-dose. Le produit diphosphorylé induit une prolifération plus importante que celle induite par le LPS de
10 E. coli, mais avec un seuil d'activité beaucoup plus faible. Le produit monophosphorylé induit une réponse plus faible que celle du produit diphosphorylé et que celle du LPS de E. coli. La figure 2 représente une expérience représentative tirée d'un ensemble de 3 expériences indépendantes obtenues à partir de préparations cellulaires différentes.
15

4. Détermination de la capacité des composés selon l'invention à activer la production de TNF- α -de macrophages alvéolaires humains.

Obtention des macrophages alvéolaires : Les macrophages alvéolaires humains ont
20 été obtenus par lavage bronchoalvéolaire (BAL) de poumons de patients atteints de cancer du poumon. Le BAL est effectué immédiatement après chirurgie sur du tissu pulmonaire provenant des parties saines du lobe pulmonaire. Les lavages sont effectués avec NaCl 0,9 % à l'aide d'une seringue de 50ml. Les cellules obtenues sont constituées à >85 % de macrophages, les autres cellules étant principalement
25 des lymphocytes. Après centrifugation, les cellules sont remises en suspension avec du milieu RPMI et les globules rouges sont éliminés par centrifugation sur Ficoll Paque (Research Grade). Les macrophages sont lavés 3 x avec HBSS et implantés dans des microplaques à 24 trous, à raison de 1ml par trou contenant un total de 1.000.000 de cellules. Après une heure d'incubation à 37° C, les macrophages sont
30 adhérents et les trous sont lavés à 3 reprises avec 1ml de HBSS afin d'éliminer les cellules non-adhérentes. Après les lavages, 1ml de RPMI est ajouté dans chacun des trous contenant les macrophages.

Incubation avec les produits et dosage du TNF- α : les macrophages alvéolaires sont incubés à 37° C et 5 % de CO₂ avec des concentrations de 0,1 μ g/ml, 1 μ g/ml et 10 μ g/ml des produits suivants :

5 - contrôle négatif : RPMI

- contrôle positif : LPS de E.coli(serotype O5:B5, Difco, Detroit, U.S.A.)

- produit 1 : composé mono-phosphorylé selon l'invention

- produit 2 : composé diphosphorylé selon l'invention

10 Les surnageants des cultures sont récoltés après 24 heures et analysés pour leur teneur en TNF- α (Kit BioSource Cytoscreen, Camarillo, CA, U.S.A.) avec une limite de détection à 1pg/ml.

Résultats :

15 Le dérivé monodiphosphorylé selon l'invention induit une production de TNF- α supérieure à celle du dérivé diphosphorylé. Le dérivé diphosphorylé induit une production de TNF- α non significative par rapport au contrôle négatif. Le contrôle positif LPS induit aux 3 concentrations testées une production élevée de TNF- α .

Les résultats sont présentés dans le tableau I.

20

Tableau I

Produit	TNF- α [pg/ml]			
	moyenne \pm écart type de 3 expériences indépendantes			
	0 μ g/ml	0,1 μ g/ml	1 μ g/ml	10 μ g/ml
contrôle négatif : RPMI	195 \pm 70			
contrôle positif : LPS de E; coli		7667 \pm 1155	9858 \pm 2148	10390 \pm 3415
produit 1 : MP lot 1		246 \pm 38	353 \pm 75	1049 \pm 295
MP lot 2		205 \pm 62	291 \pm 70	1124 \pm 406
produit 2 : DP lot 1		156 \pm 66	117 \pm 85	329 \pm 141
DP lot 2		171 \pm 79	88 \pm 61	

5. Détermination de la capacité des composés selon l'invention à inhib r la production de TNF- α de macrophages alvéolaires humains, induite par le lipopolysaccharide de E. coli (LPS)

5 Obtention des macrophages alvéolaires : Les macrophages alvéolaires humains ont été obtenus par lavage bronchoalvéolaire (BAL) de poumons de patients atteints de cancer du poumon. Le BAL est effectué immédiatement après chirurgie sur du tissu pulmonaire provenant des parties saines du lobe pulmonaire. Les lavages sont effectués avec NaCl 0,9 % à l'aide d'une seringue de 50ml. Les cellules obtenues
10 sont constituées à >85 % de macrophages, les autres cellules étant principalement des lymphocytes. Après centrifugation, les cellules sont remises en suspension avec du milieu RPMI et les globules rouges sont éliminés par centrifugation sur Ficoll Paque (Research Grade). Les macrophages sont lavés 3 x avec HBSS et implantés dans des microplaques à 24 puits, à raison de 1ml par puits contenant un total de
15 1.000.000 de cellules. Après une heure d'incubation à 37° C, les macrophages sont adhérents et les puits sont lavés à 3 reprises avec 1ml de HBSS afin d'éliminer les cellules non-adhérentes. Après les lavages, 1ml de RPMI est ajouté dans chacun des puits contenant les macrophages.

20 Incubation avec les produits et dosage du TNF- α : les macrophages alvéolaires sont incubés à 37° C et 5 % de CO₂ avec du LPS d'E. coli (serotype O5: B5, Difco, Detroit, U.S.A.) à 1 μ g/ml additionné simultanément des produits suivants aux concentrations de 10 μ g/ml :

- contrôle négatif : RPMI
- 25 - produit 1 : composé mono-phosphorylé selon l'invention
- produit 2 : composé diphosphorylé selon l'invention

Les surnageants des cultures sont récoltés après 24 heures et analysés pour leur teneur en TNF- α (Kit BioSource Cytoscreen, Camarillo, CA, U.S.A.) avec une limite
30 de détection à 1pg/ml.

Résultats :

Le dérivé diphosphorylé inhibe de manière importante la production de TNF- α normalement induite par le LPS. Le dérivé mono-phosphorylé inhibe partiellement la production de TNF- α induite par le LPS.

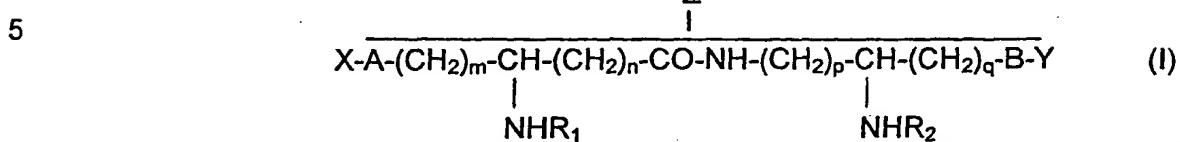
5 Les résultats sont présentés dans les figures 3 et 4 et dans le tableau II.

Tableau II

Produit	$\mu\text{g/ml}$	Moyenne \pm écart type de 3 expériences indépendantes	
		TNF- α [pg/ml]	% d'inhibition
contrôle négatif : RPMI	0	195 \pm 70	—
contrôle positif : LPS de E. coli	1	9345 \pm 1435	0
produit monophosphorylé lot 1 + LPS de E. coli	10 + 1	5945 \pm 1109	68 \pm 19,5
produit monophosphorylé lot 2 + LPS de E. coli	10 + 1	5228 \pm 327	57 \pm 5
produit diphosphorylé lot 1 + LPS de E. coli	10 + 1	2218 \pm 484	24 \pm 5
produit disphosphorylé lot 2 + LPS de E. coli	10 + 1	1913 \pm 320	21 \pm 4

REVENDICATIONS

1. Pseudodipeptides N-acylés répondant à la formule générale I



dans laquelle R₁ et R₂ représentent chacun un groupe acyle dérivé d'un acide carboxylique ayant de 2 à 24 atomes de carbone, saturé ou insaturé, linéaire ou ramifié, non-substitué ou portant un ou plusieurs substituants hydroxyle, alkyle, alkoxy, acyloxy, amino, acylamino, acylthio et (alkyl en C₁-C₂₄) thio.

les descripteurs m, p et q pouvant prendre une valeur allant de 1 à 10

le descripteur n pouvant prendre une valeur allant de 0 à 10

15 X et Y représentent chacun un hydrogène ou un groupe acide choisi dans le groupe, formé d'un groupement

- carboxy [(C₁-C₅)alkyl]

- -CH-[(CH₂)_mCOOH] [(CH₂)_nCOOH] avec m = 0 à 5 et n = 0 à 5

20 - phosphono [(C₁-C₅)alkyl]

- dihydroxyphosphoryloxy [(C₁-C₅)alkyl]

- diméthoxyphosphoryl

- dihydroxyphosphoryle

- hydroxysulfonyl

25 - hydroxysulfonyl [(C₁-C₅)alkyl]

- hydroxysulfonyloxy [(C₁-C₅)alkyl]

sous forme neutre ou chargée,

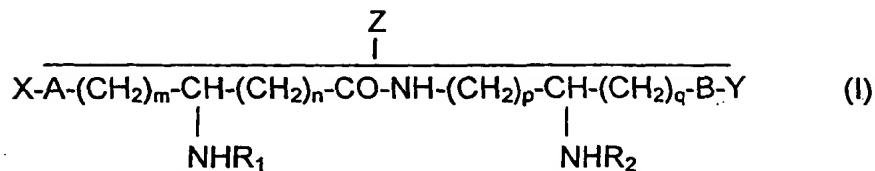
avec la limitation que l'un au moins des substituants X et Y représentent un groupe acide défini comme ci-dessus, sous forme neutre ou chargée,

30 A et B indépendamment l'un de l'autre représentent un atome d'oxygène, un atome de soufre ou le groupe imino -NH-.

et dans laquelle l'un des atomes d'hydrogène du pseudodipeptide peut être remplacé par un groupe Z. Le groupe Z est constitué d'un bras espaceur fonctionnalisé et pouvant être couplé, par une liaison covalente ou non-

covalente, à un antigène de nature protéinique, oligosaccharidique ou oligonucléotidique, à un glycoconjugué, ou à un composé portant un pharmacophore

- 5 2. Les sels des composés de formule générale I selon la revendication 1, lorsque X et/ou Y sont un groupe acide, salifiés avec une base minérale ou organique, de préférence thérapeutiquement compatible
- 10 3. Un 1 et/ou 10-dihydrogénophosphate de 3-(3-dodécanoxytétradécanoylamino) 9-(3-hydroxytétradécanoylamino) 4-oxo 5-azadécane-1,10-diol et ses sels.
- 15 4. Un composé selon la revendication 1, ou la revendication 2, à savoir un 1,10-bis(dihydrogénophosphate) de 3-(3-dodécanoxytétradécanoylamino) 9-(3-hydroxytétradécanoylamino) 4-oxo-5-azadécane-1,10-diol et ses sels.
- 20 5. Un composé selon la revendication 1 ou la revendication 2, à savoir le 1,10-bis(dihydrogénophosphate) de 3-(3-hydroxytétradécanoylamino) 9-(3-dodécanoxytétradécanoylamino) 4-oxo-5-azadécane 1,10-diol et ses sels.
- 25 6. Un composé selon la revendication 1, ou la revendication 2, à savoir un mono 1-dihydrogénophosphate de 3-(3-dodécanoxytétradécanoylamino) 9-(3-hydroxytétradécanoylamino) 4-oxo-5-azadécane 1,10-diol et ses sels.
- 30 7. Un composé selon la revendication 1, ou la revendication 2, à savoir un mono 1-dihydrogénophosphate de 3-(3-hydroxytétradécanoylamino) 9-(3-dodécanoxytétradécanoylamino) 4-oxo-5-azadécane 1,10-diol et ses sels.
8. Les composés de formule générale I selon la revendication 1, contenant des éléments de configuration R ou S, ou racémiques.
- 35 9. Un procédé d'obtention des pseudodipeptides de formule générale I selon la revendication 1



5 dans laquelle R₁ et R₂ représentent chacun un groupe acyle dérivé d'un acide carboxylique ayant de 2 à 24 atomes de carbone, saturé ou insaturé, linéaire ou ramifié, non-substitué ou portant un ou plusieurs substituants hydroxyle, alkyle, alkoxy, acyloxy, amino, acylamino, acylthio et (alkyle en C₁-C₂₄) thio,

10 dans laquelle l'un au moins des substituants de R₁ ou R₂ est un groupe acyloxyacyle

les descripteurs m, p et q pouvant prendre une valeur allant de 1 à 10

le descripteur n pouvant prendre une valeur allant de 0 à 10

X et Y représentent chacun un hydrogène ou un groupe acide choisi dans le

15 groupe constitué par

- carboxy [(C₁-C₅)alkyl]
- -CH-[(CH₂)_mCOOH] [(CH₂)_nCOOH] avec m = 0 à 5 et n = 0 à 5
- phosphono [(C₁-C₅)alkyl]
- dihydroxyphosphoryloxy [(C₁-C₅)alkyl]

20 - diméthoxyphosphoryl

- hydroxysulfonyl
- hydroxysulfonyl [(C₁-C₅)alkyl]
- hydroxysulfonyloxy [(C₁-C₅)alkyl]
- dihydroxyphosphoryl

25 sous forme neutre ou chargée,

avec la limitation que l'un au moins des substituants X et Y représente un groupe acide défini comme ci-dessus, sous forme neutre ou chargée.

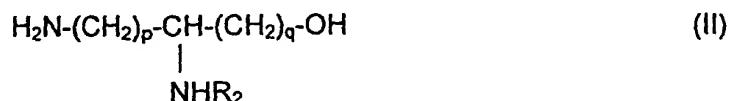
A et B ont les significations fournies antérieurement, et l'un des atomes d'hydrogène du pseudodipeptide peut être remplacé par un groupe Z défini comme ci-dessus

30 caractérisé en ce qu'on bloque les fonctions amine en (q+1) et en ω de l'acide diaminé de formule H₂N(CH₂)_pCHNH₂(CH₂)_{q-1}COOH par des réactifs de blocage labiles par acidolyse et hydrogénolyse, respectivement, soumet la fonction carboxylique restée libre à l'action d'un agent réducteur pour former

35

l'alcool correspondant, libère la fonction amine en position ($q+1$) que l'on acyle à l'aide d'un dérivé fonctionnel d'un acide carboxylique de formule $R_2 OH$ dans laquelle R_2 est défini comme précédemment, puis libère la fonction amine terminale par hydrogénolyse pour obtenir une diamine de formule générale II

5



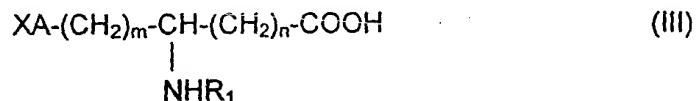
10

dans laquelle R_2 représente un groupe acyle dérivé d'acide carboxylique ayant de 2 à 24 atomes de carbone, saturé ou non-saturé, linéaire ou ramifié, non-substitué ou portant un ou plusieurs substituants définis comme ci-dessus, p et q représentent un nombre entier variant de 1 à 10

15

que l'on condense en présence d'un agent de condensation peptidique dans un solvant inerte avec un dérivé d'un ω -hydroxy, amino ou thio amino acide de formule générale III

20



25

dans laquelle R_1 est un groupe acyle dérivé d'un acide carboxylique ayant de 2 à 24 atomes de carbone, saturé ou non-saturé, linéaire ou ramifié, non-substitué ou portant un ou plusieurs substituants définis comme précédemment m est un nombre entier variant de 1 à 10

n est un nombre entier variant de 0 à 10

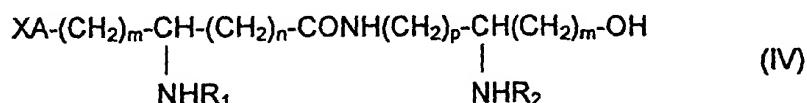
A est de l'oxygène, du soufre ou un groupe imino NH

et X est un radical acide défini comme précédemment présent éventuellement sous forme estérifiée

30

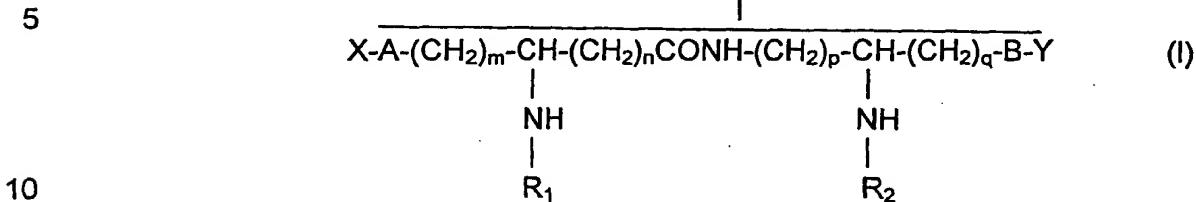
pour former le pseudodipeptide de formule générale IV

35



dans laquelle les substituants et les descripteurs R_1 , R_2 , m , n , p et q sont définis comme précédemment, dont on peut -si désiré- substituer, alkyler ou

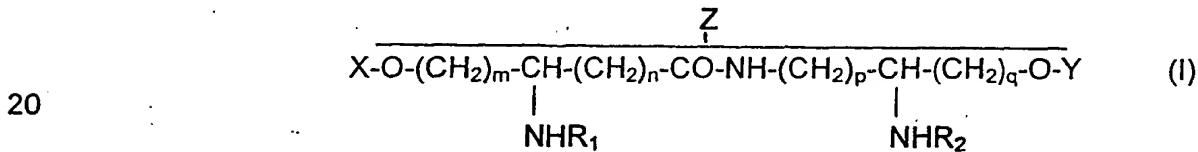
acyler la fonction alcool par un réactif approprié, en présence d'un agent de couplage, si nécessaire, et soumettre à une hydrogénéation catalytique ou à une autre méthode de déprotection de façon à obtenir le dérivé de formule générale I



dans laquelle les substituants et les descripteurs A, B, X, Y, R₁, R₂, n, m, p et q ont les significations fournies antérieurement et dans laquelle l'un des atomes d'hydrogène du pseudodipeptide peut être remplacé par un bras espaceur fonctionnalisé Z.

15

10. Un procédé d'obtention des phosphopseudodipeptides de formule générale I



dans laquelle R₁ et R₂ représentent chacun un groupe acyle dérivé d'un acide carboxylique ayant de 2 à 24 atomes de carbone, saturé ou insaturé, linéaire ou ramifié, non-substitué ou portant un ou plusieurs substituants hydroxyle, alkyle, alkoxy, acyloxy, amino, acylamino, acylthio et (alkyl en C₁ - C₂₄) thio les descripteurs m, p et q pouvant prendre une valeur allant de 1 à 10 le descripteur n pouvant prendre une valeur allant de 0 à 10 X et Y représentent chacun un hydrogène ou un groupe dihydroxyphosphoryle sous forme neutre ou chargée,

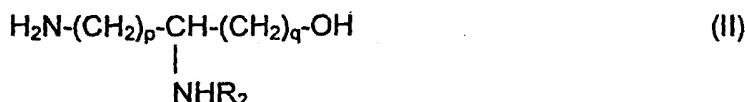
25

30

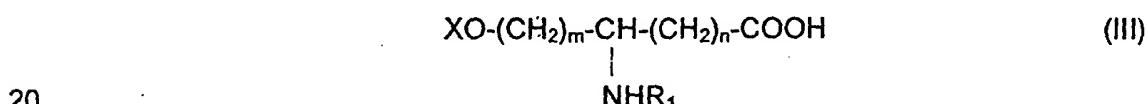
et dans laquelle l'un des atomes d'hydrogène du pseudodipeptide peut être remplacé par un bras espaceur fonctionnalisé

35 caractérisé en ce qu'on bloque les fonctions amine en (q+1) et en ω du diamino acide de formule H₂N(CH₂)_pCHNH₂(CH₂)_{q+1}COOH par des réactifs de blocage labiles par acidolyse et hydrogénolyse, respectivement, soumet la fonction

carboxylique restée libre à l'action d'un agent réducteur pour former l'alcool correspondant, libère la fonction amine en position ($q+1$) que l'on acyle à l'aide d'un dérivé fonctionnel d'un acide carboxylique de formule $R_2 OH$ dans laquelle R_2 est défini comme précédemment, puis libère la fonction amine terminale par hydrogénolyse pour obtenir l'aminol alcool de formule générale II

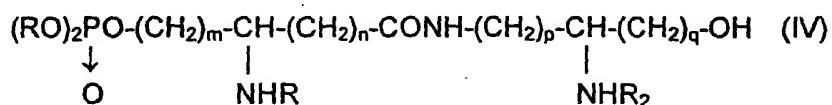


dans laquelle R_2 représente un groupe acyle dérivé d'acide carboxylique ayant de 2 à 24 atomes de carbone, saturé ou non-saturé, linéaire ou ramifié, non-substitué ou portant un ou plusieurs substituants définis comme ci-dessus,
 p et q représentent un nombre entier variant de 1 à 10
 que l'on condense en présence d'un agent de condensation peptidique dans un solvant inerte avec un dérivé d' ω -hydroxy amino acide de formule générale III



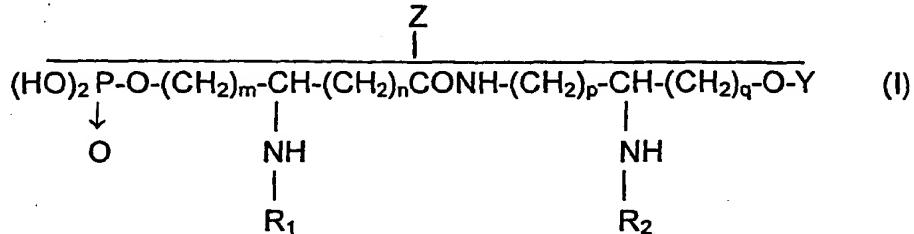
dans laquelle R_1 est un groupe acyle dérivé d'un acide carboxylique ayant de 2 à 24 atomes de carbone, saturé ou non-saturé, linéaire ou ramifié, non-substitué ou portant un ou plusieurs substituants
 m est un nombre entier variant de 1 à 10
 n est un nombre entier variant de 0 à 10
 et X est un radical diaryloxyphosphoryle de formule $(RO)_2 P$
 \downarrow
 O

pour former le pseudodipeptide de formule générale IV



dans laquelle les substituants R_1 , R_2 , m, n, p et q sont définis comme précédemment, et R est un radical labile par hydrogénolyse, dont on peut -si désiré- phosphoryler la fonction alcool par un agent de phosphorylation en présence d'un agent de couplage, si nécessaire, et soumettre à une hydrogénéation catalytique en deux étapes pour débloquer la fonction alcool

éventuellement présente sur le groupe acyle R₂ et la fonction phosphate puis débloquer par hydrogénolyse la deuxième fonction phosphate éventuellement présente, de façon à obtenir le dérivé de formule générale I



dans laquelle Y représente soit un hydrogène soit un groupe phosphono et dans laquelle l'un des atomes d'hydrogène du pseudodipeptide peut être remplacé par un bras espaceur fonctionnalisé

15 11. Procédé selon la revendication 9 ou la revendication 10, dans lequel on effectue l'étape supplémentaire de salification à l'aide d'une base minérale ou organique.

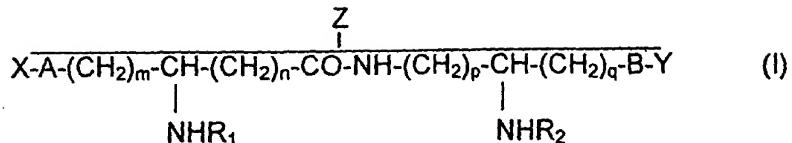
20 12. Un procédé selon l'une des revendications 9 à 11, dans lequel l'étape de salification est effectuée avec une base minérale ou organique thérapeutiquement compatible.

25 13. Un procédé selon la revendication 9 ou la revendication 10 dans lequel on effectue une étape supplémentaire de couplage avec des antigènes de nature protéinique, oligosaccharidique ou oligonucléotidique, avec un glycoconjugué ou avec un composé portant un pharmacophore, en faisant intervenir la fonction portée par le bras espaceur.

30 14. Un procédé selon la revendication 9 ou la revendication 10, dans lequel l'acide carboxylique R₁-OH est l'acide 3-dodécanoyloxytétradécanoïque.

15. Un procédé selon la revendication 9 ou la revendication 10, dans lequel l'acide carboxylique R₂-OH est l'acide 3-hydroxytétradécanoïque.

35 16. Compositions pharmaceutiques renfermant à titre de principe actif au moins un composé de formule générale I selon la revendication 1.



5 dans laquelle R₁ et R₂ représentent chacun un groupe acyle dérivé d'un acide carboxylique ayant de 2 à 24 atomes de carbone, saturé ou insaturé, linéaire ou ramifié, non-substitué ou portant un ou plusieurs substituants hydroxyle, alkyle, alkoxy, acyloxy, amino, acylamino, acylthio et (alkyl en C₁ - C₂₄) thio

10 les descripteurs m, p et q pouvant prendre une valeur allant de 1 à 10

le descripteur n pouvant prendre une valeur allant de 0 à 10

● X et/ou Y représentent chacun un hydrogène ou un groupe acide sous forme neutre ou chargée

A et B semblables ou différents l'un de l'autre, sont de l'oxygène, du soufre ou

15 un groupe imino

et dans laquelle l'un des atomes d'hydrogène du pseudodipeptide peut être remplacé par un groupe Z, le groupe Z étant constitué d'un bras espaceur fonctionnalisé et pouvant être couplé, par une liaison covalente ou non-covalente, à un antigène de nature protéinique, oligosaccharidique ou

20 oligonucléotidique, à un glycoconjugué, ou à un composé portant un pharmacophore

● en association ou en mélange avec un excipient ou un véhicule inerte, non toxique, pharmaceutiquement acceptable.

25 17. Compositions pharmaceutiques selon la revendication 16, dans lesquelles le composé de formule I est un de ceux pour lesquels X et/ou Y représentent un radical dihydroxyphosphoryle et A et B représentent de l'oxygène.

18. Compositions pharmaceutiques selon la revendication 17 dans lesquelles le principe actif est sous forme salifiée avec une base minérale ou organique thérapeutiquement compatible.

30 19. Compositions pharmaceutiques selon l'une des revendications 16 à 18, dans lesquelles le principe actif est sous forme énantiomériquement pure ou sous forme de mélange de stéréoisomères.

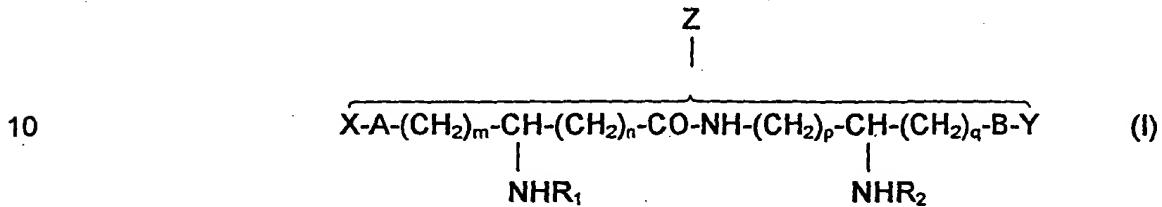
38

RESUME

L'invention se rapporte au domaine de la chimie et plus particulièrement à celui de la chimie thérapeutique.

5

Elle a pour objet des pseudodipeptides N-acylés répondant à la formule générale I



15 dans laquelle les substituants Z, A, B, X, Y, R₁, R₂, n, m p et q ont les définitions fournies dans les revendications.

L'invention concerne également les compositions pharmaceutiques renfermant à titre de principe actif au moins un composé de formule générale I sous forme acide ou salifiée.

20

Les composés selon l'invention manifestent des propriétés intéressantes dans le domaine de l'immunologie qui les rendent utiles comme médicaments.

FIGURE 1

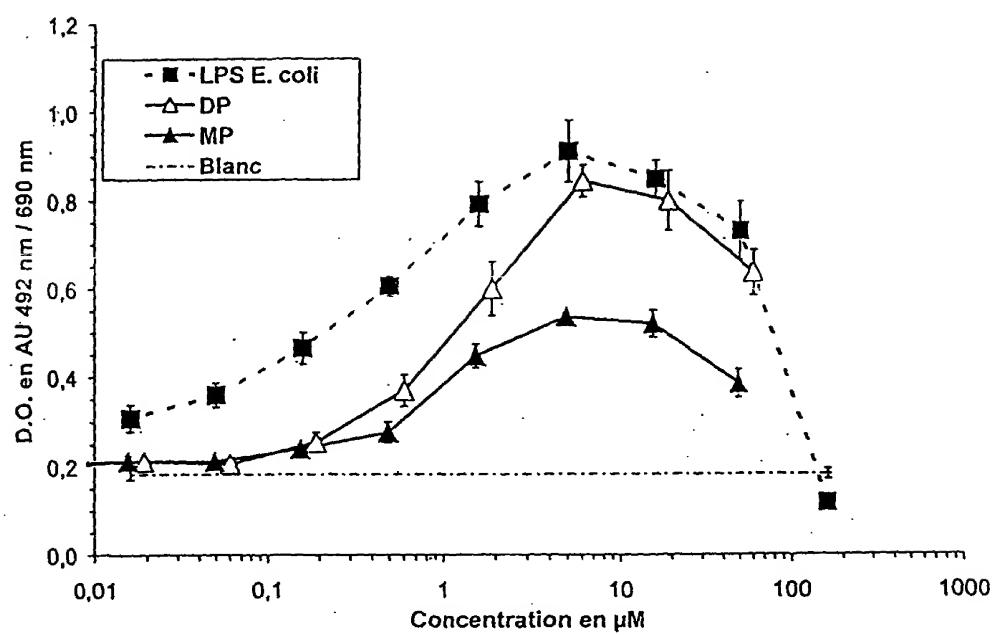
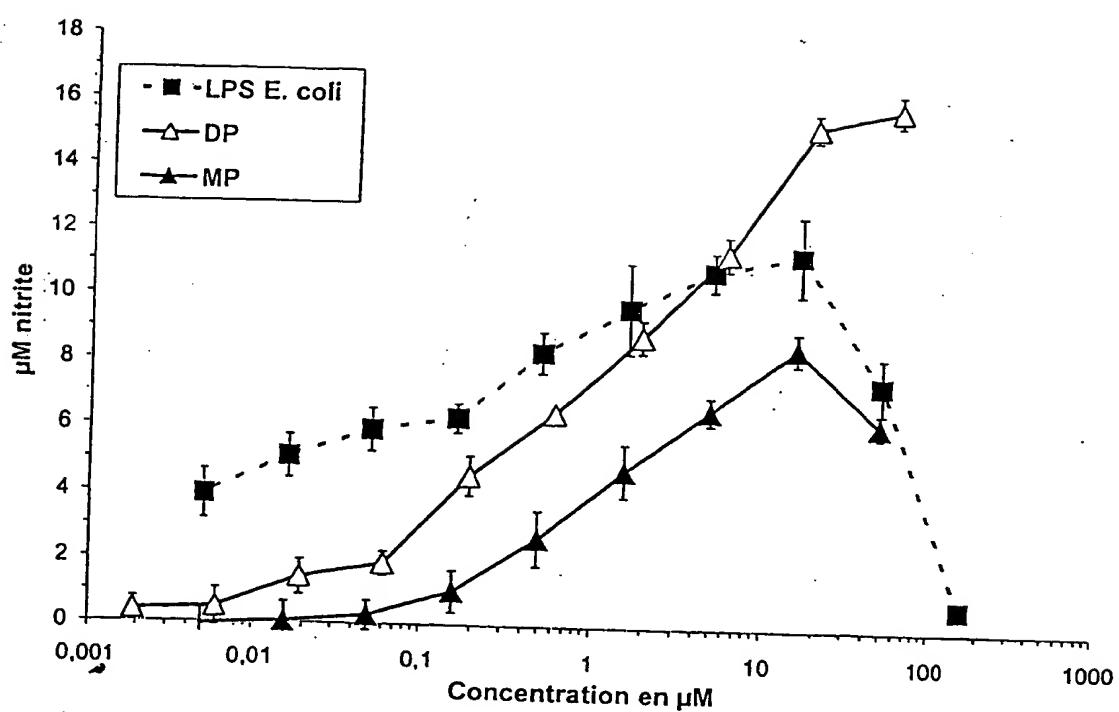
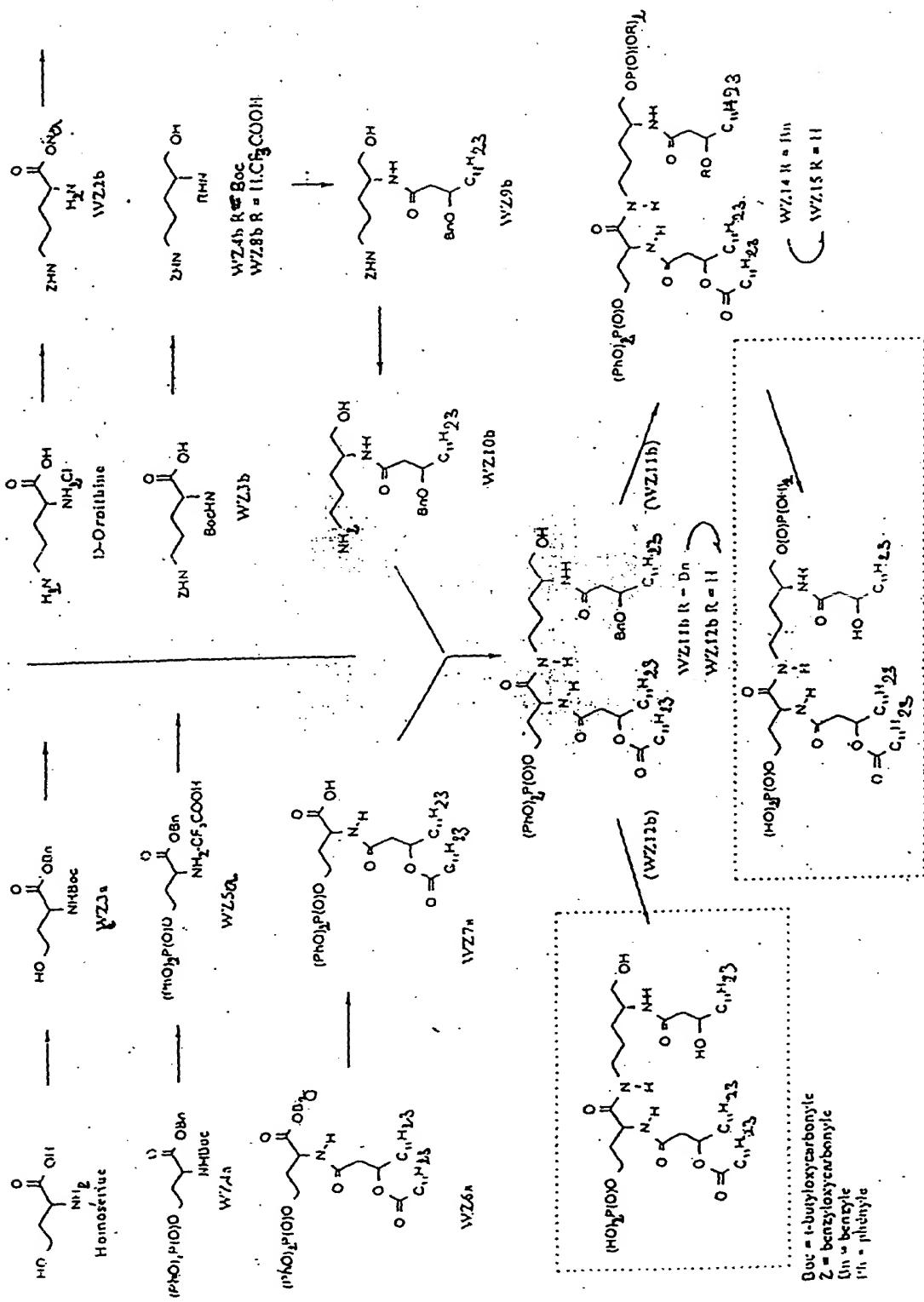
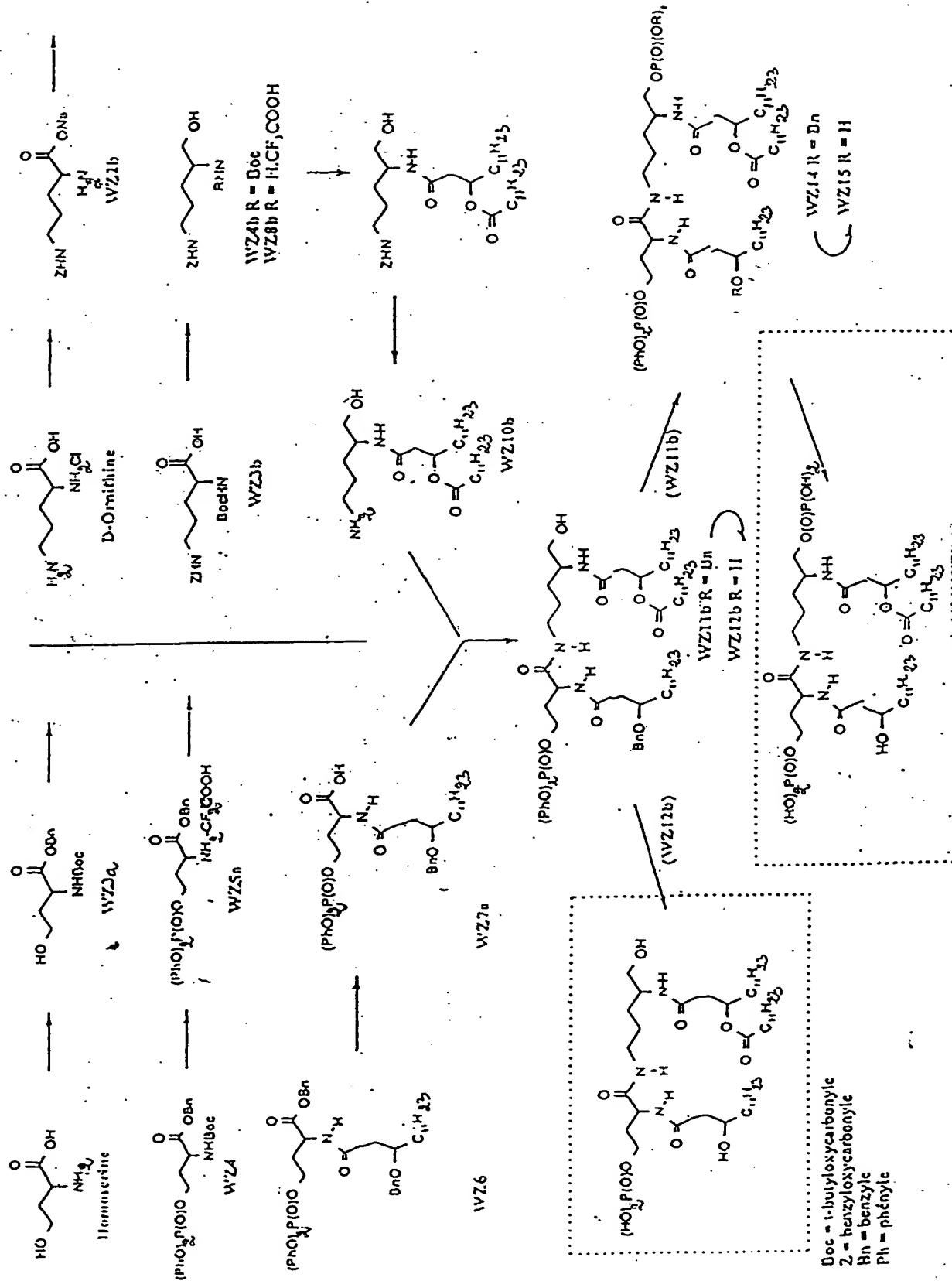


FIGURE 2

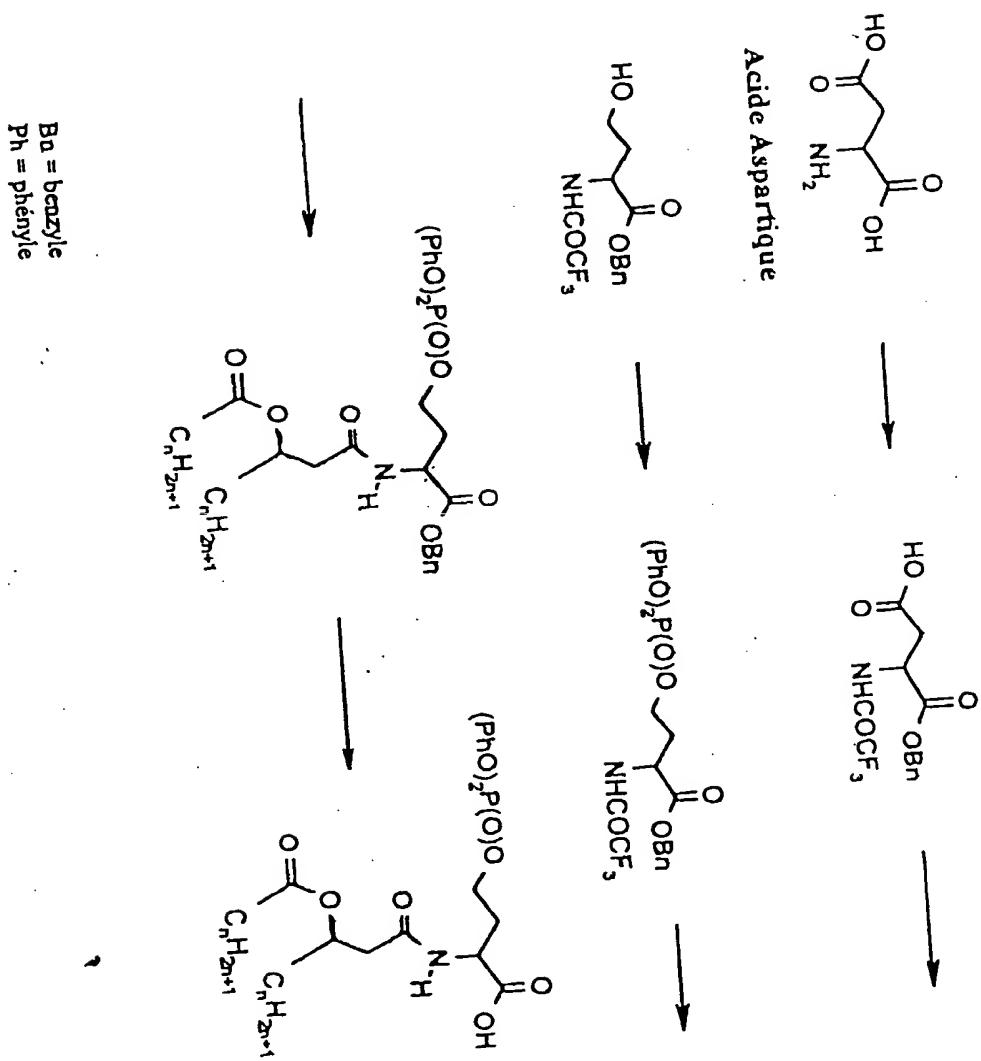
SCHEMA DE SYNTHESE I



SCHEMA DE SYNTHESE II

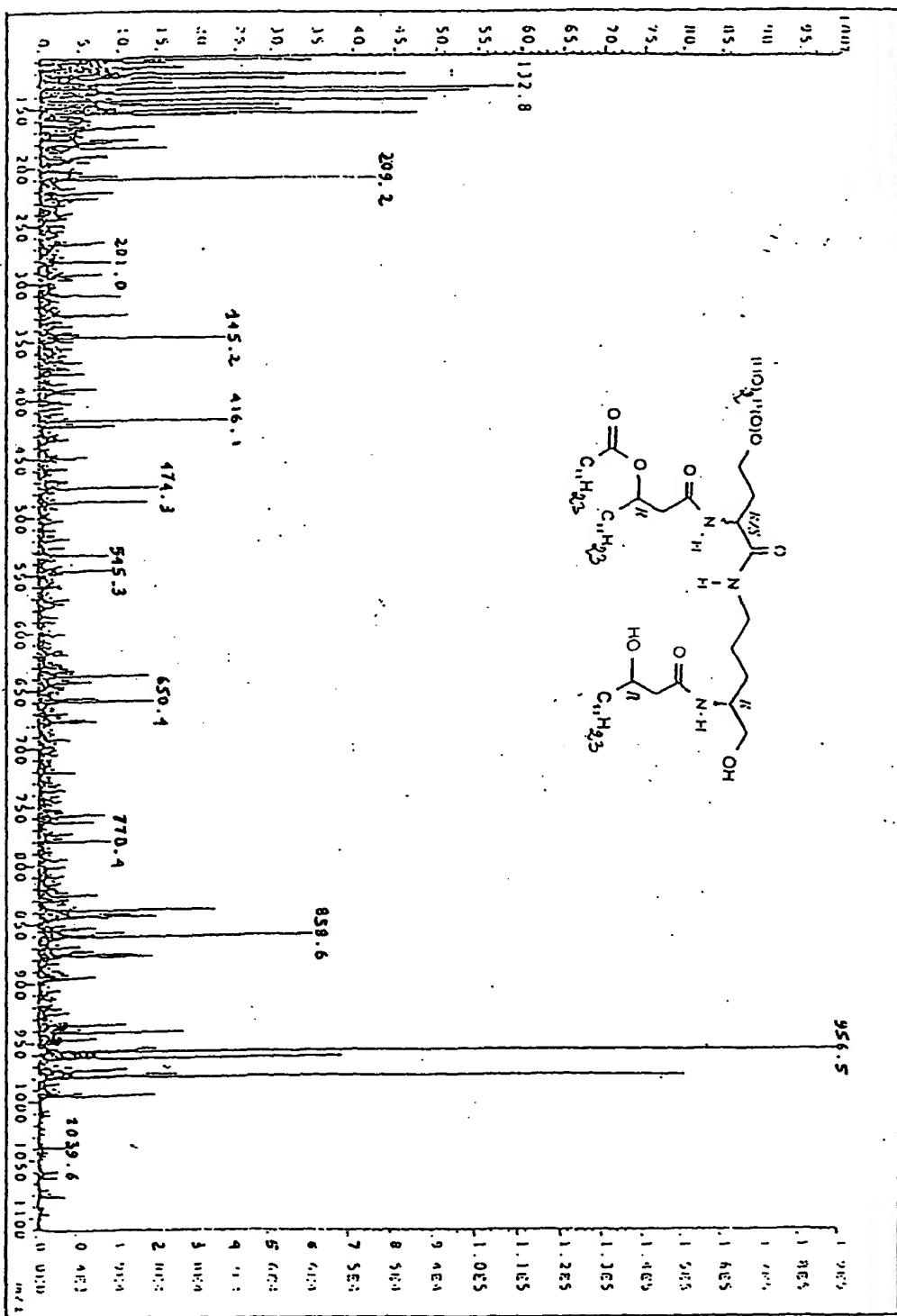


SCHEMA DE SYNTHESE III



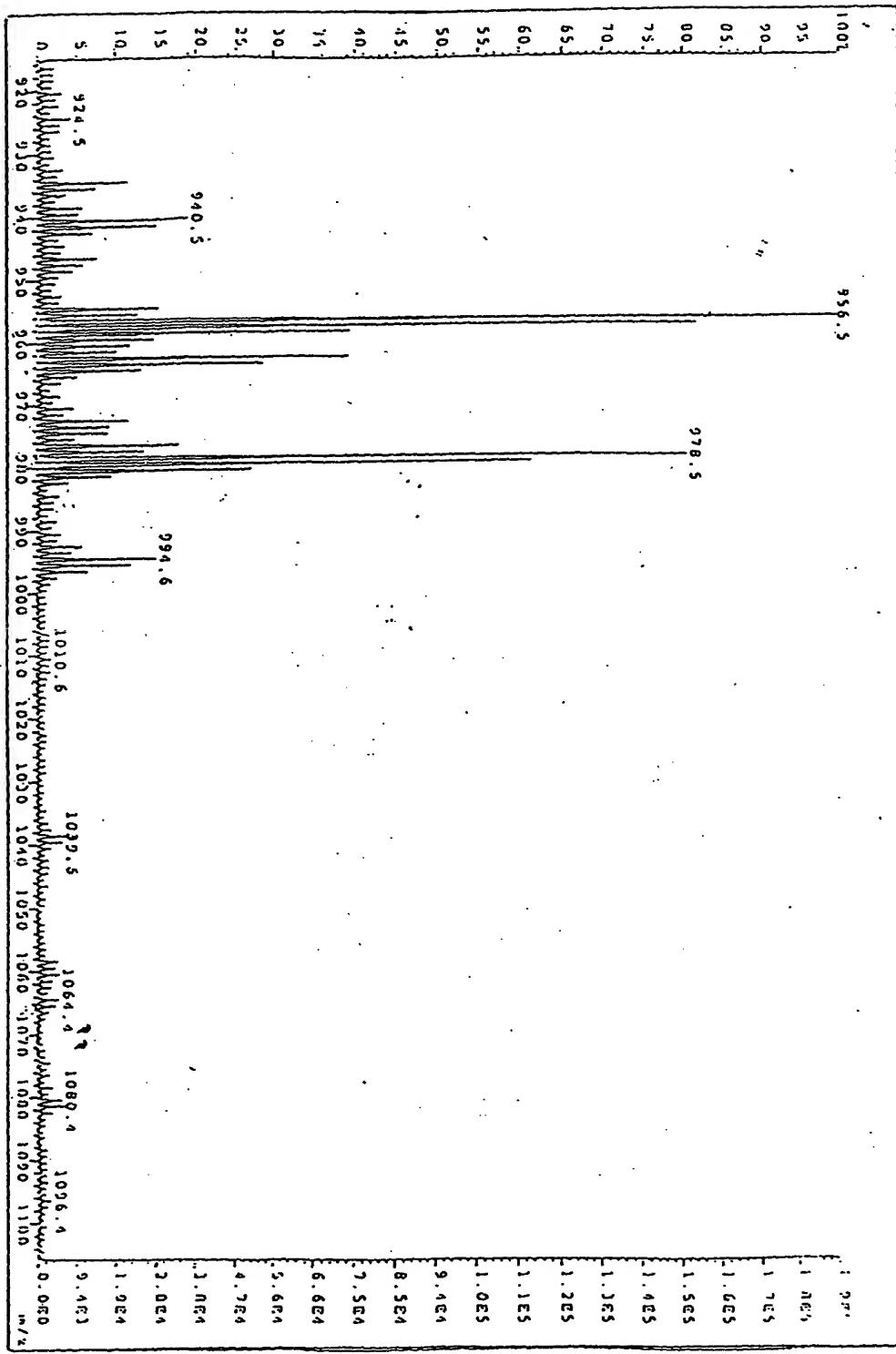
Bn = benzyle
Ph = phényle

SPECTRE DE MASSE-MONOPHOSPHATE (A)



7 / 15

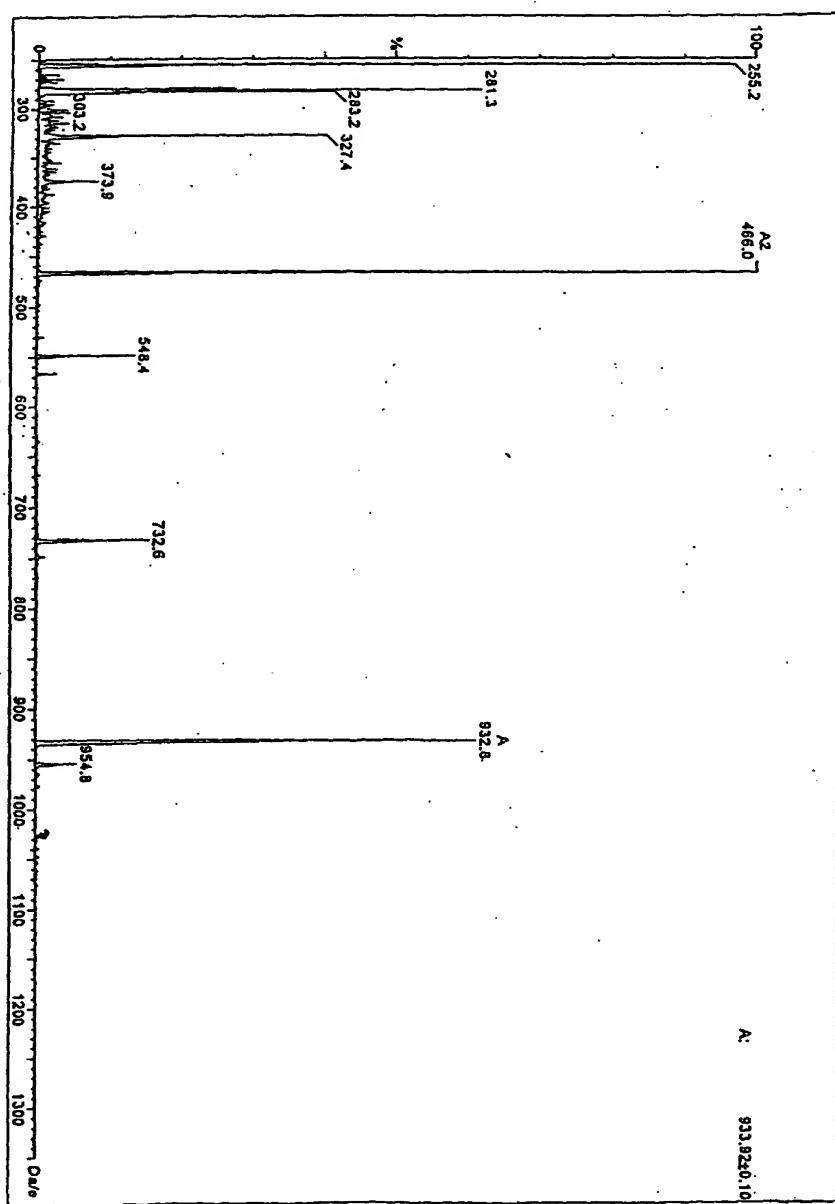
SPECTRE DE MASSE-MONOPHOSPHATE (B)



PCU / FR 98 / U 1 J 9 D

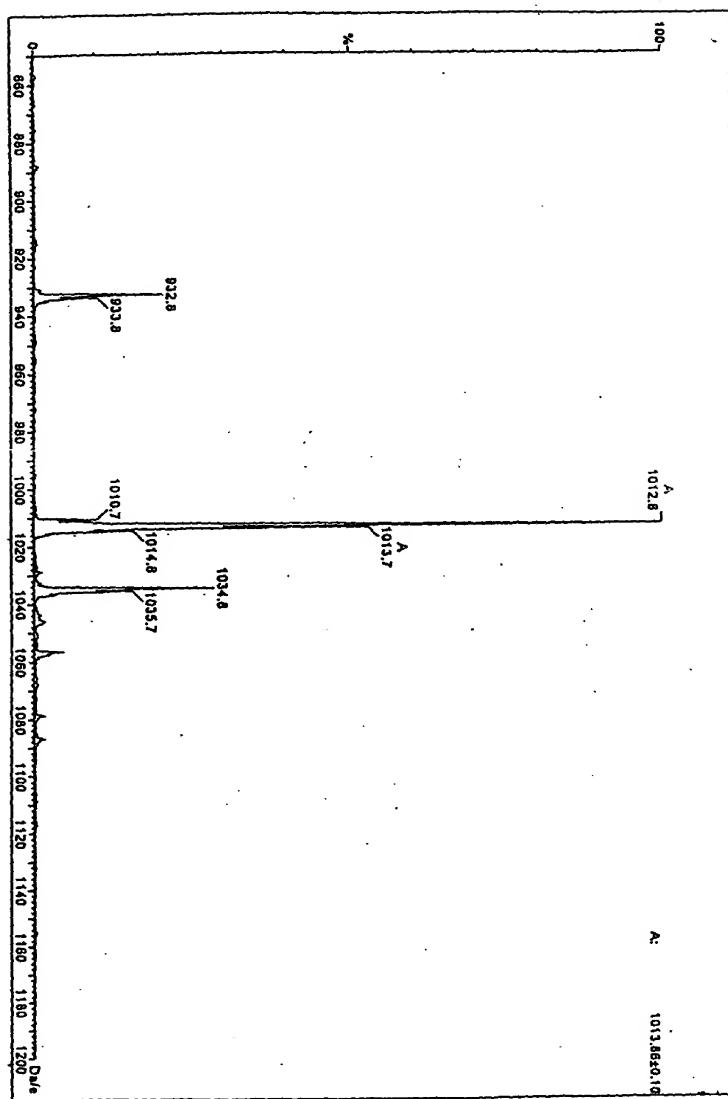
8 / 15

SPECTRE DE MASSE-DIPHOSPHATE (A)

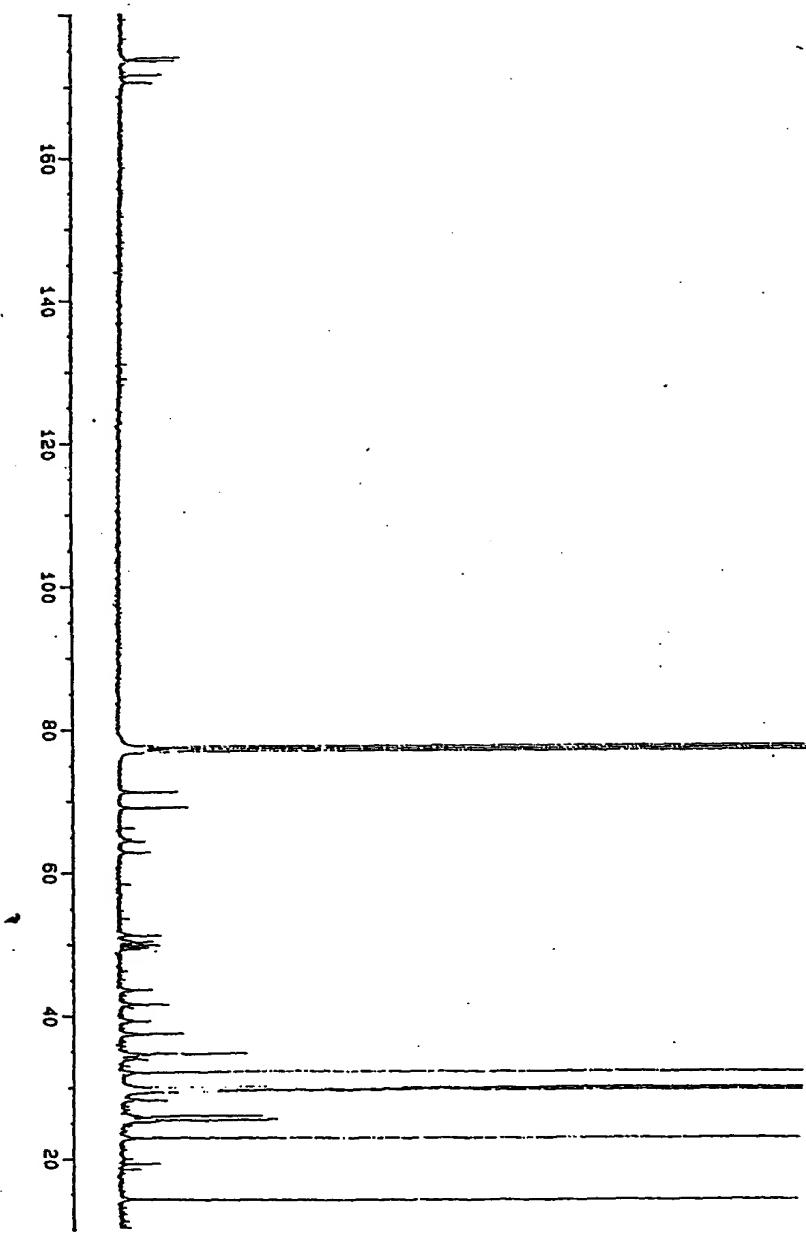


9/15

SPECTRE DE MASSE-DIPHOSPHATE (B)



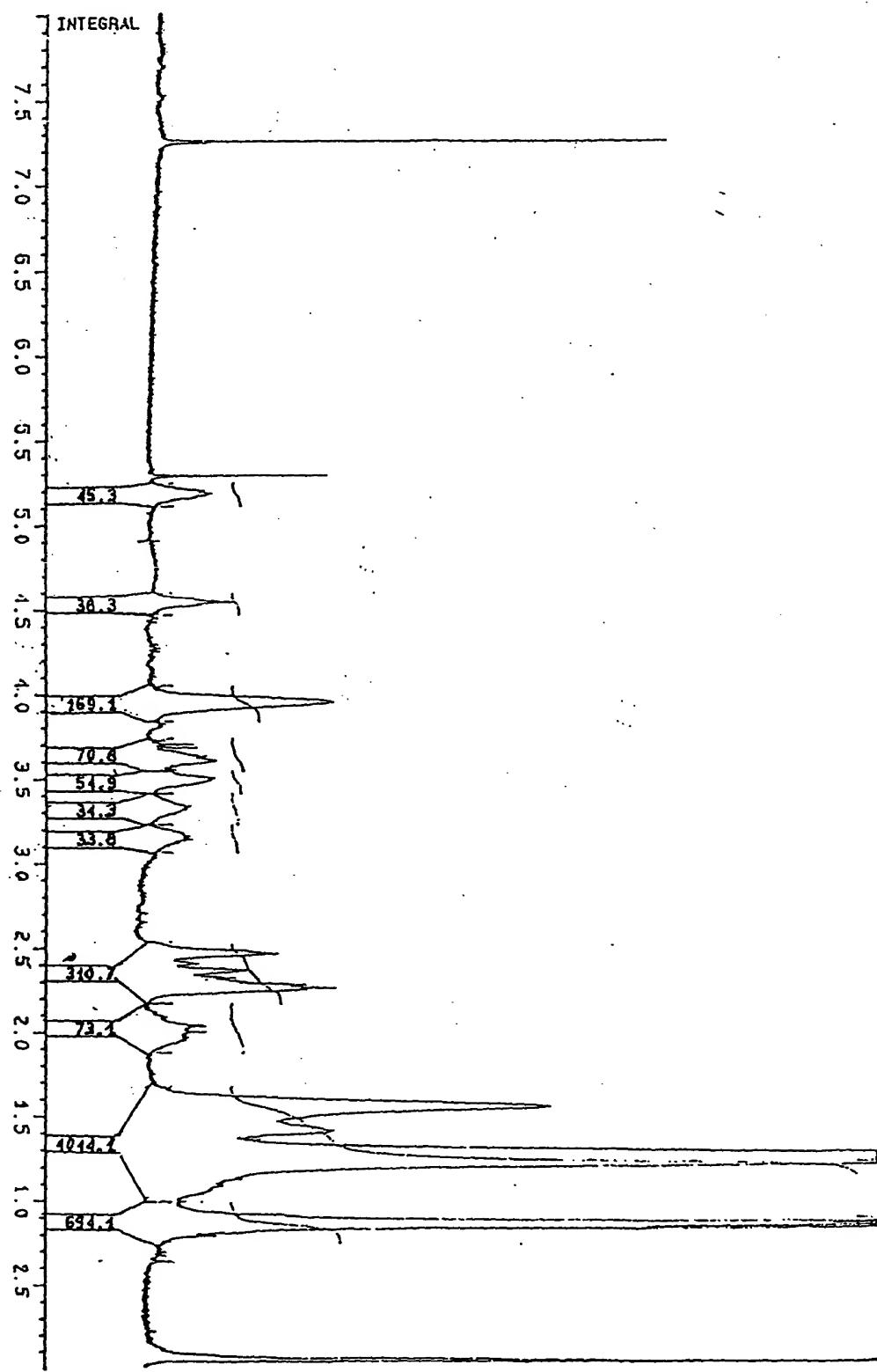
10 /15

MONOPHOSPHATE: 13C-RMN

PCT/FR98/01396

11 /15

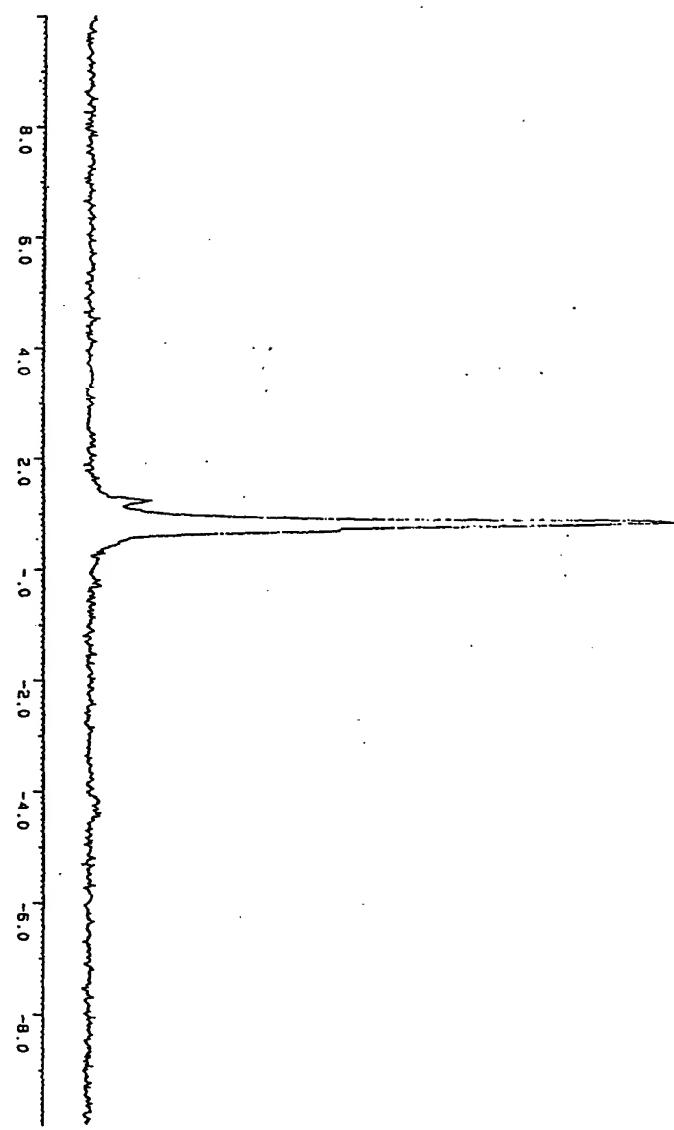
MONOPHOSPHATE: 1H-RMN



PCT/FR 87 0159

12/15

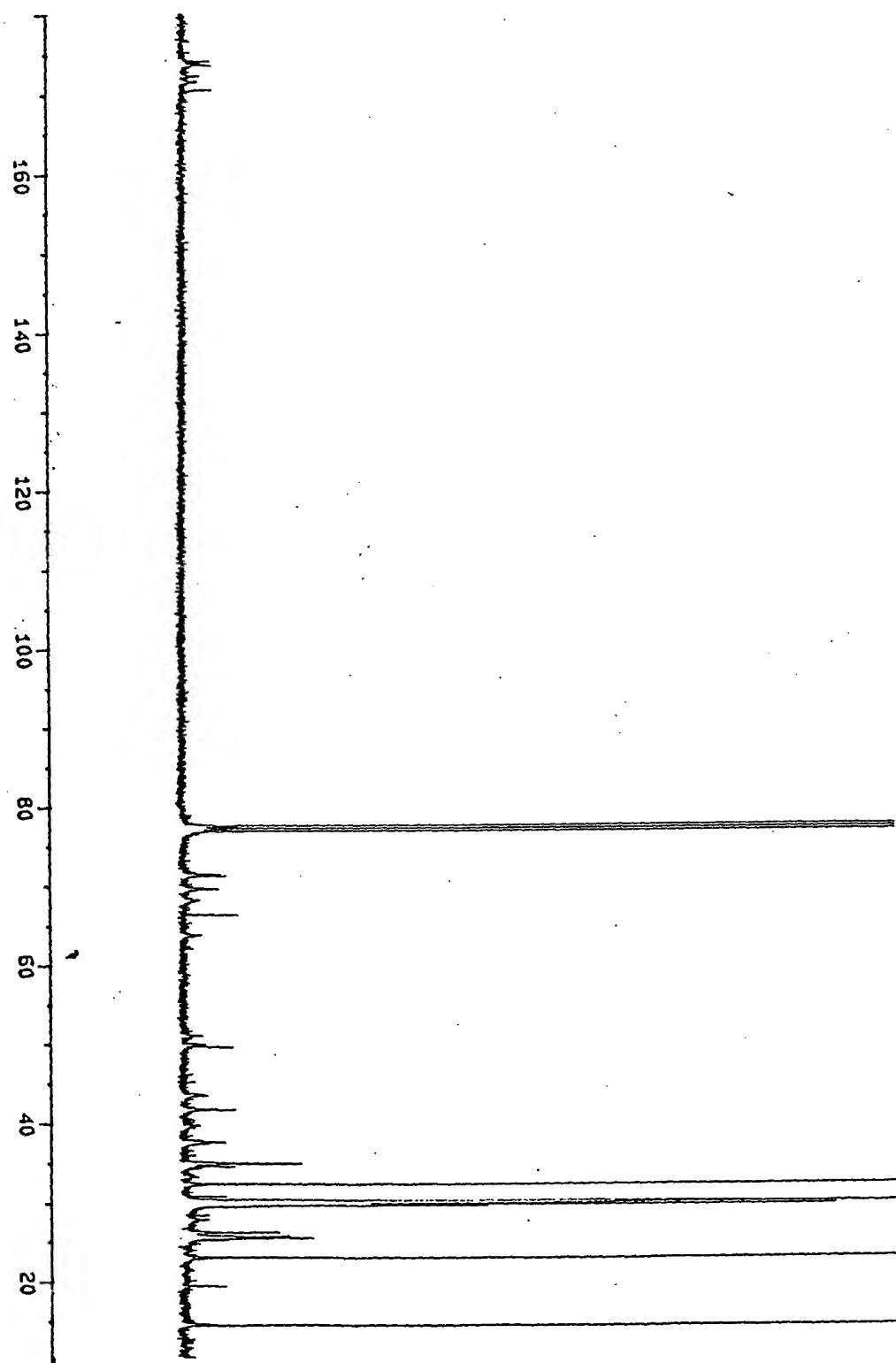
MONOPHOSPHATE: 31P-RMN



PCT/FR 98/01396

13/15

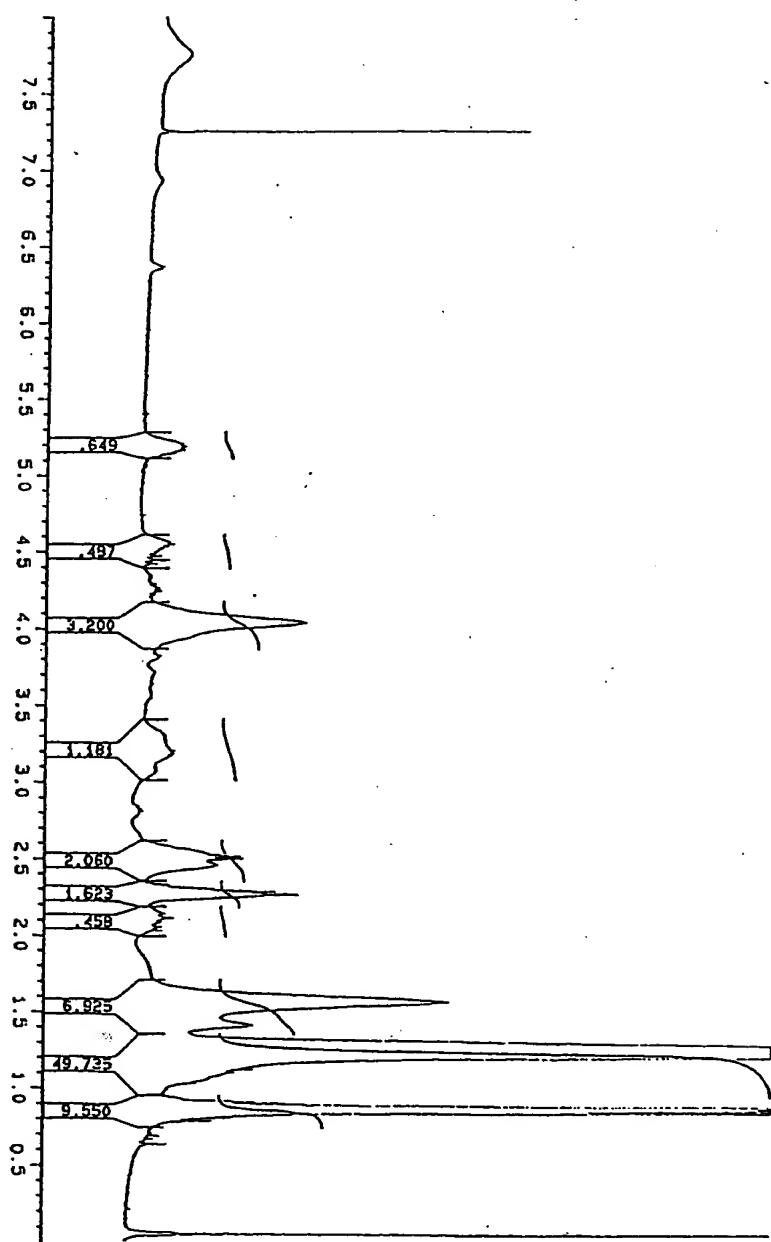
DIPHOSPHATE: 13C-RMN



P5/FR 98/0139 C

14/15

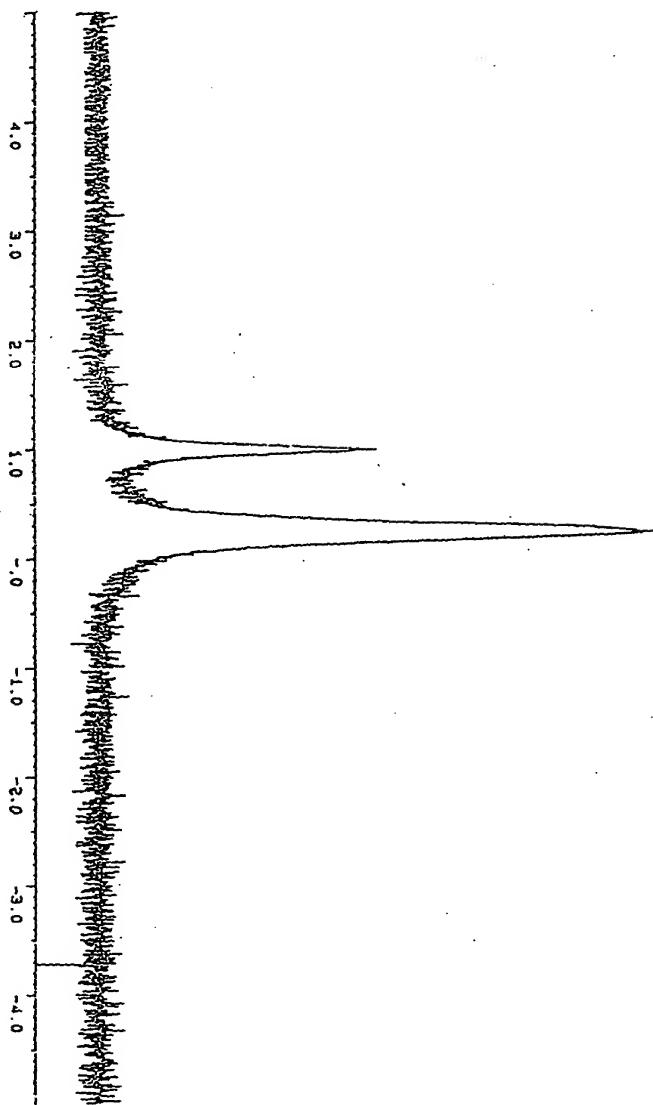
DIPHOSPHATE: 1H-RMN



PCT/FR98/01396

15/15

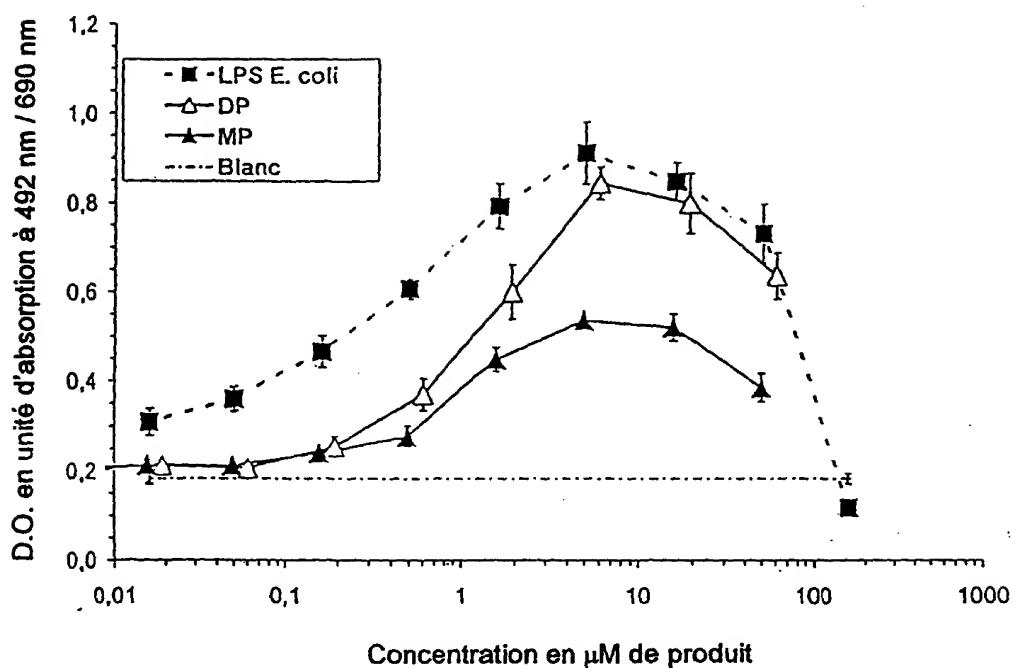
DIPHOSPHATE: 31P-RMN



08 OCT. 1998

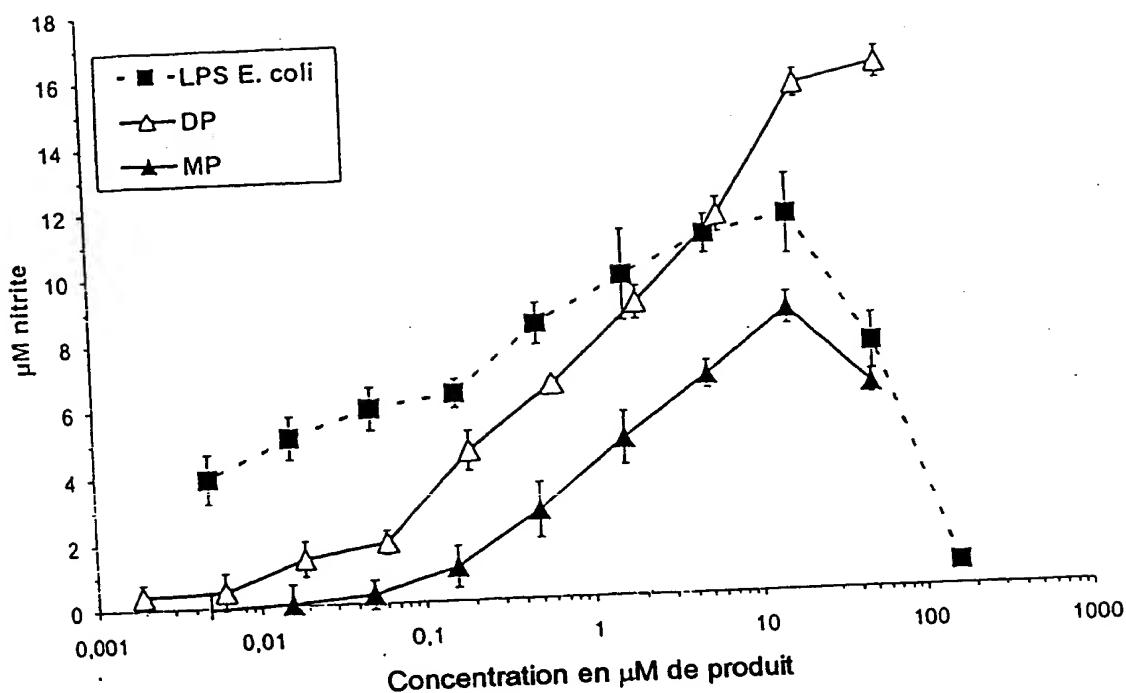
1/15

FIGURE 1



2/15

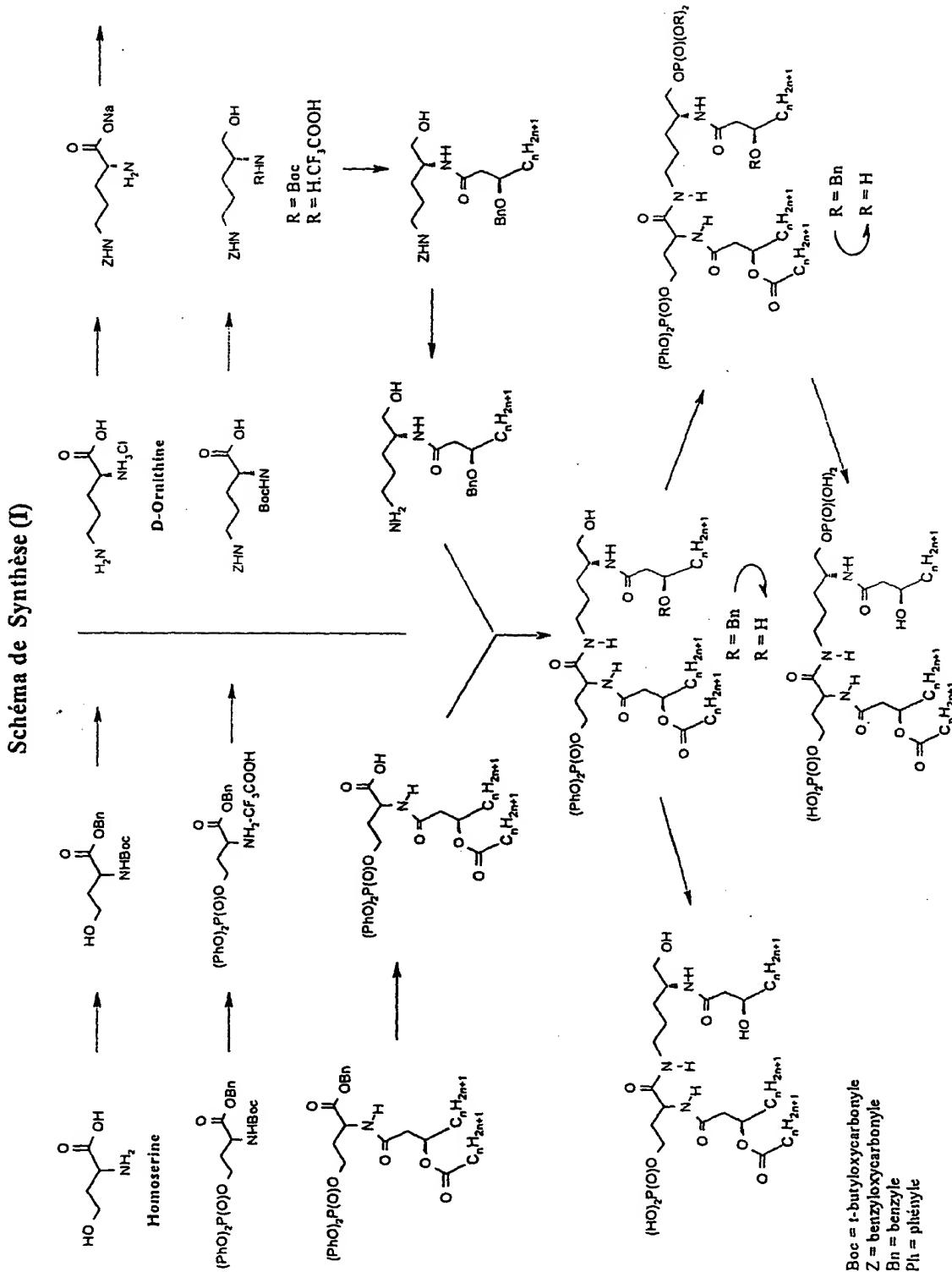
FIGURE 2



08 OCT. 1956

3/15

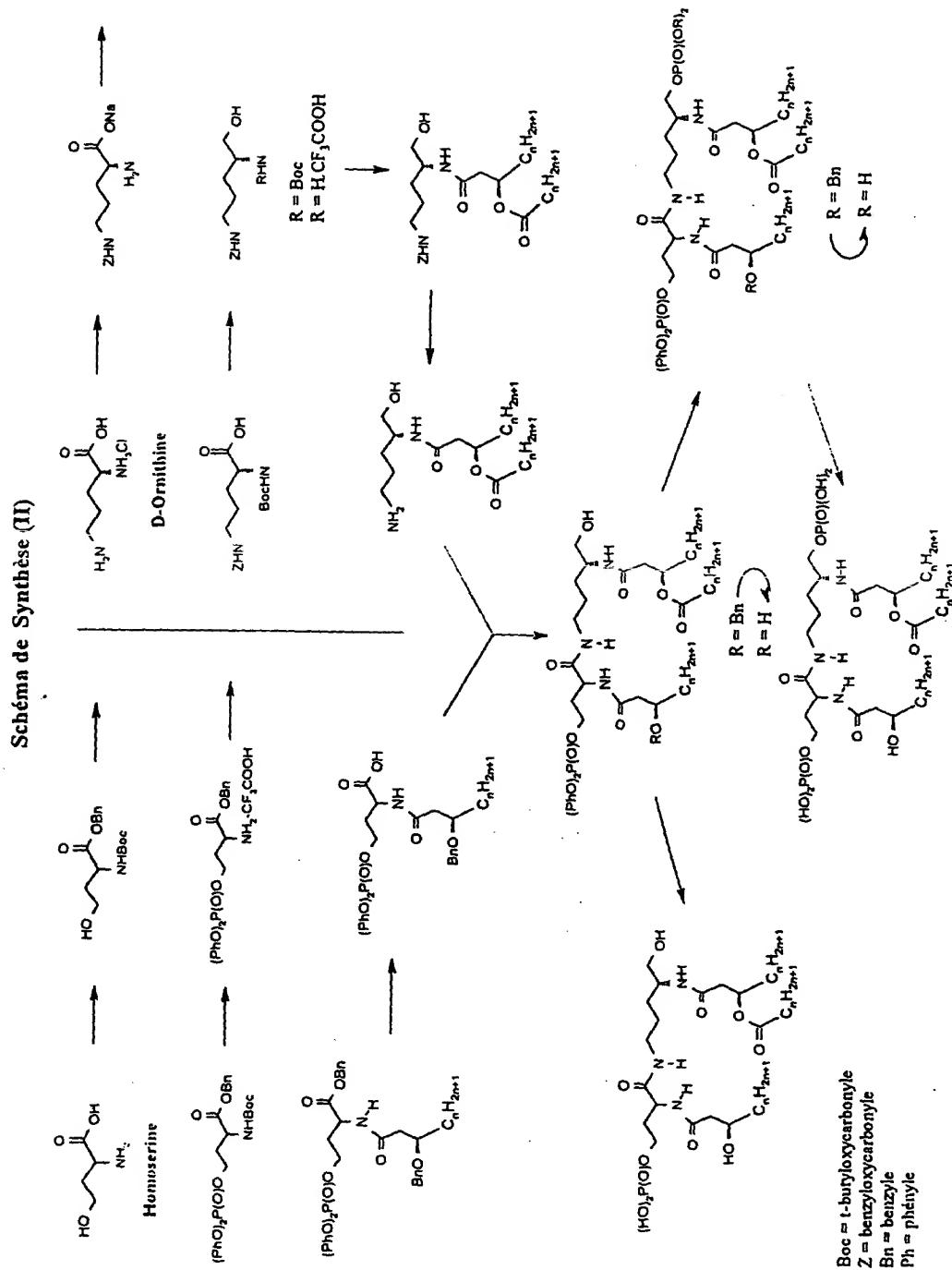
FIGURE 3



08 OCT. 1988

4/15

FIGURE 4

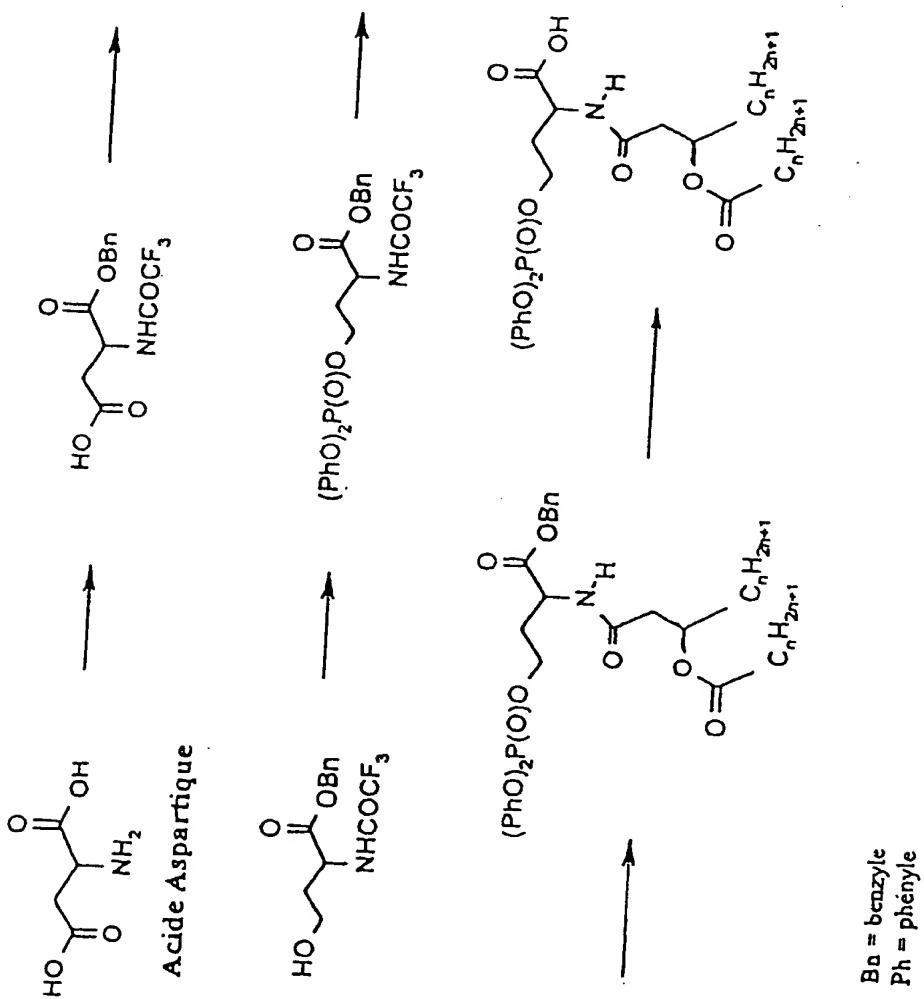


08 OCT. 1986

5/15

FIGURE 5

SCHEMA DE SYNTHESE III

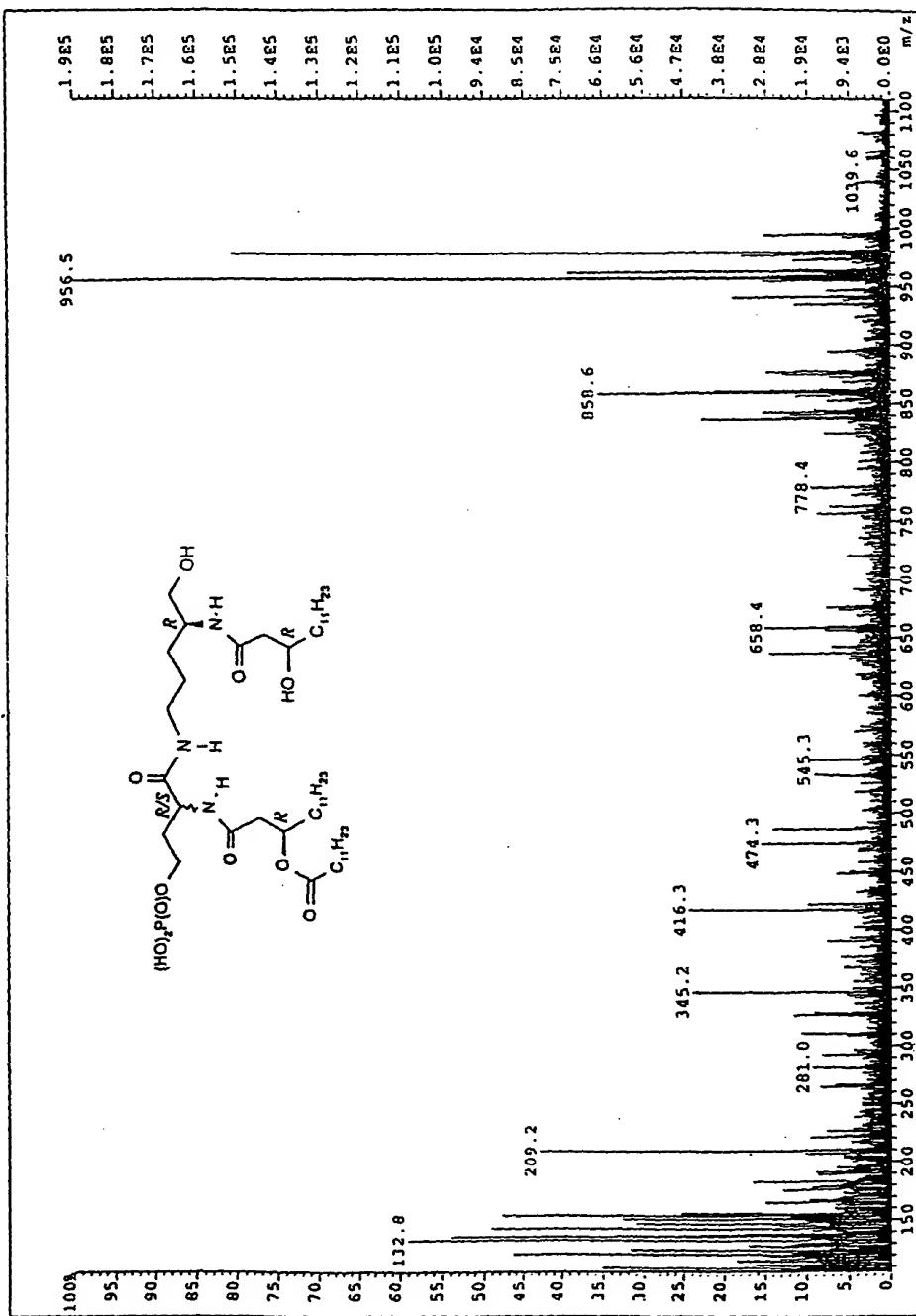


08 OCT. 1998

6/15

FIGURE 6

SPECTRE DE MASSE-MONOPHOSPHATE (A)

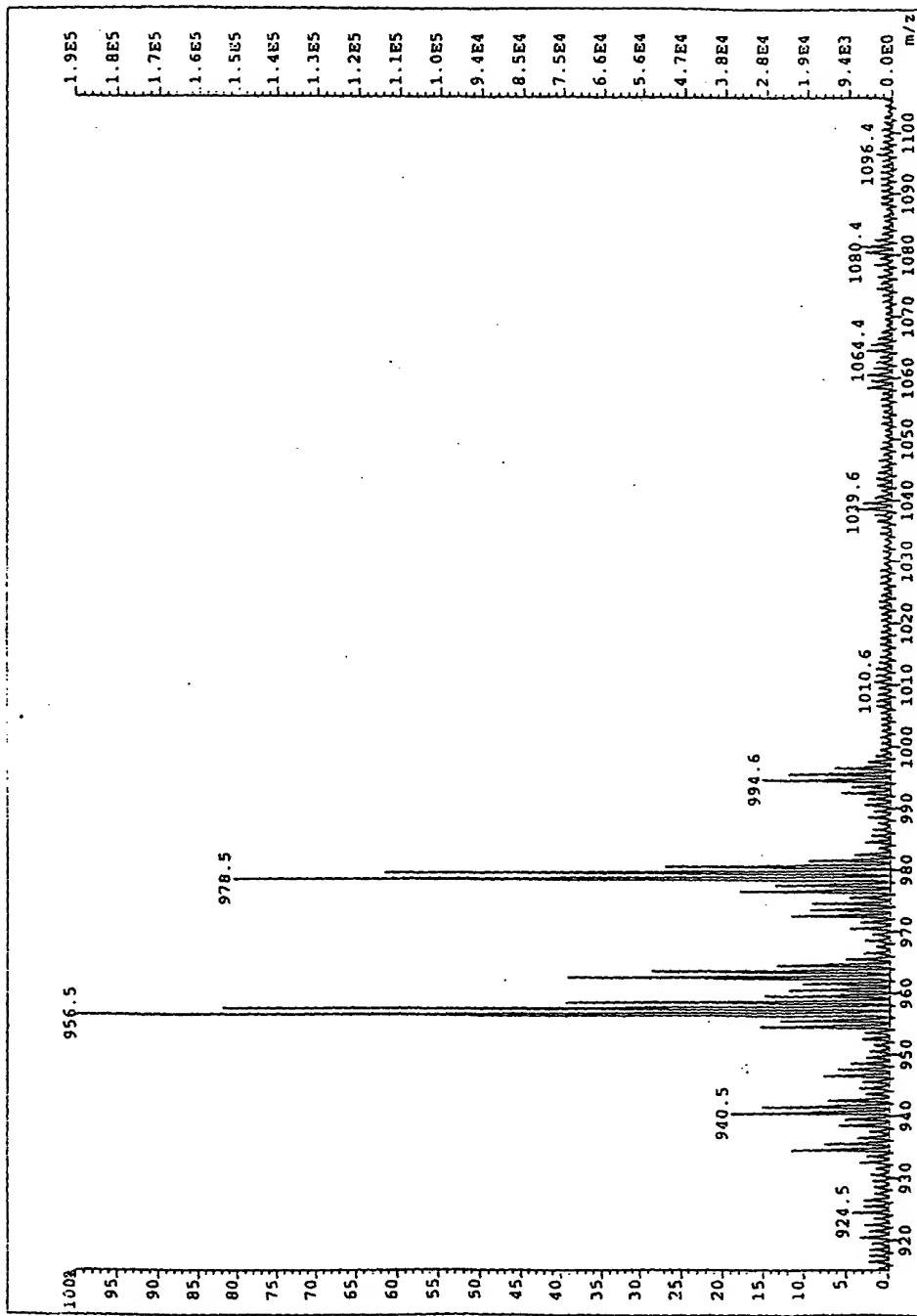


POT/FR 98 / 0139
08 OCT. 1998

7/15

FIGURE 7

SPECTRE DE MASSE-MONOPHOSPHATE (B)



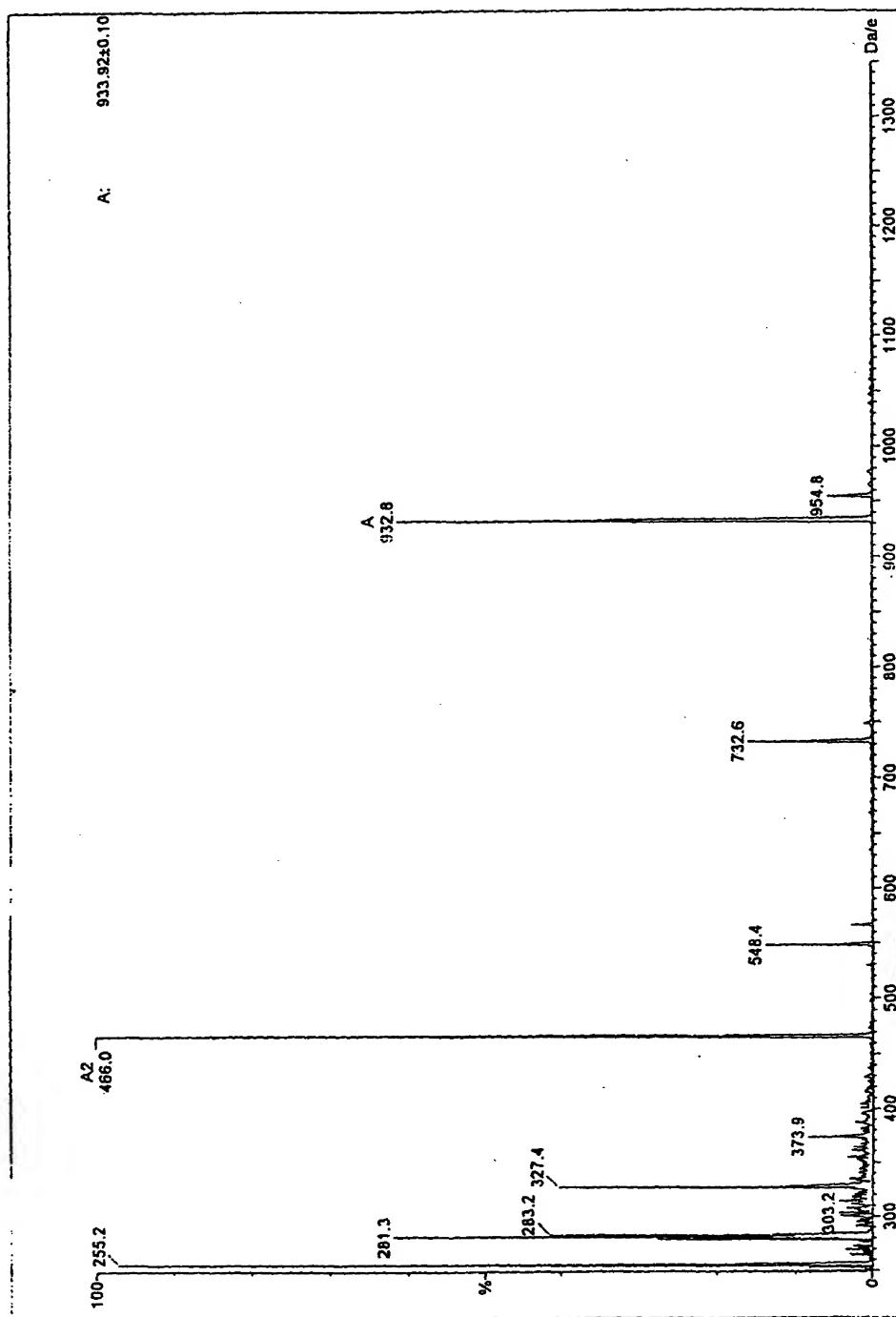
PCT/FR98/01396

08 OCT. 1998

8/15

FIGURE 8

SPECTRE DE MASSE-DIPHOSPHATE (A)

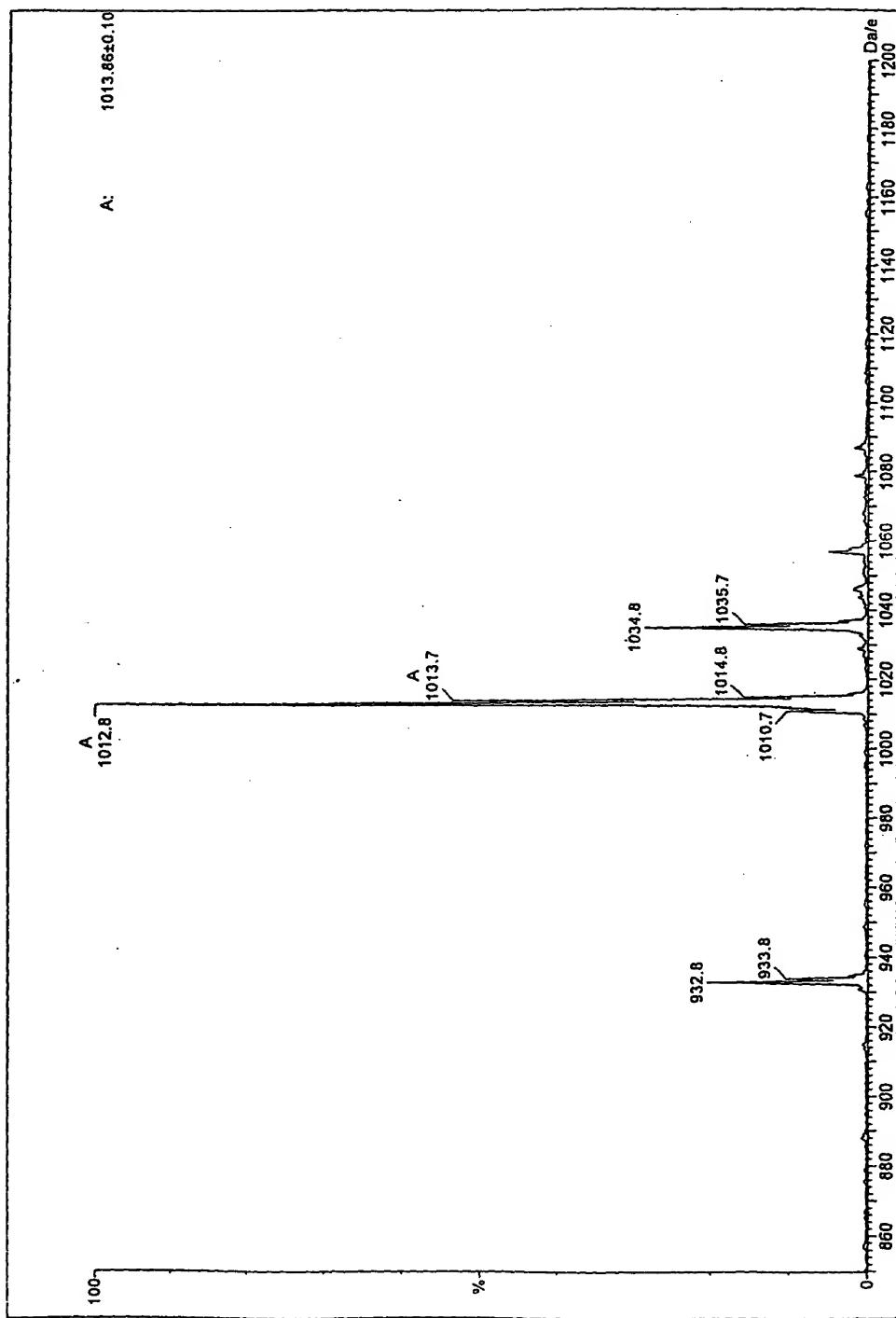


ROT/FRY 8 / 0139
08 OCT. 1953

9/15

FIGURE 9

SPECTRE DE MASSE-DIPHOSPHATE (B)

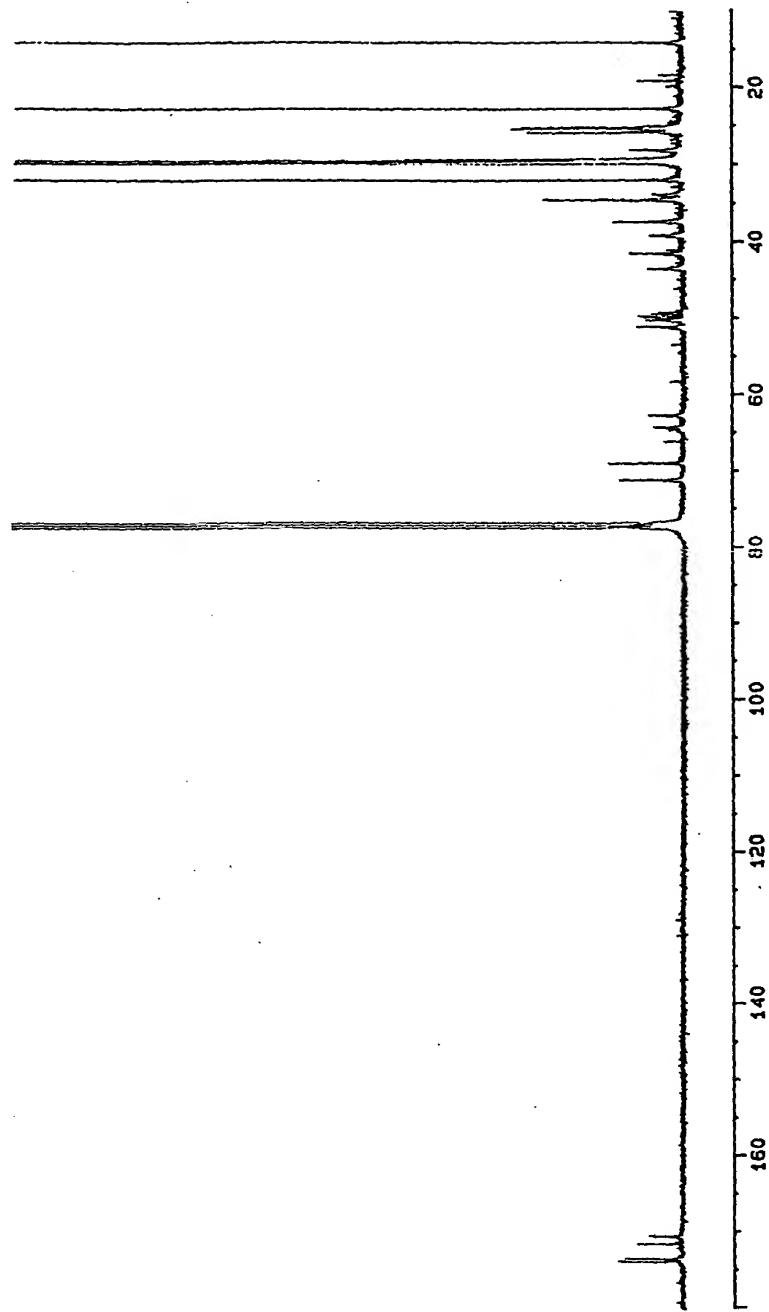


PCT/FR98/01396
08 OCT. 1998

10/15

FIGURE 10

MONOPHOSPHATE: 13C-RMN

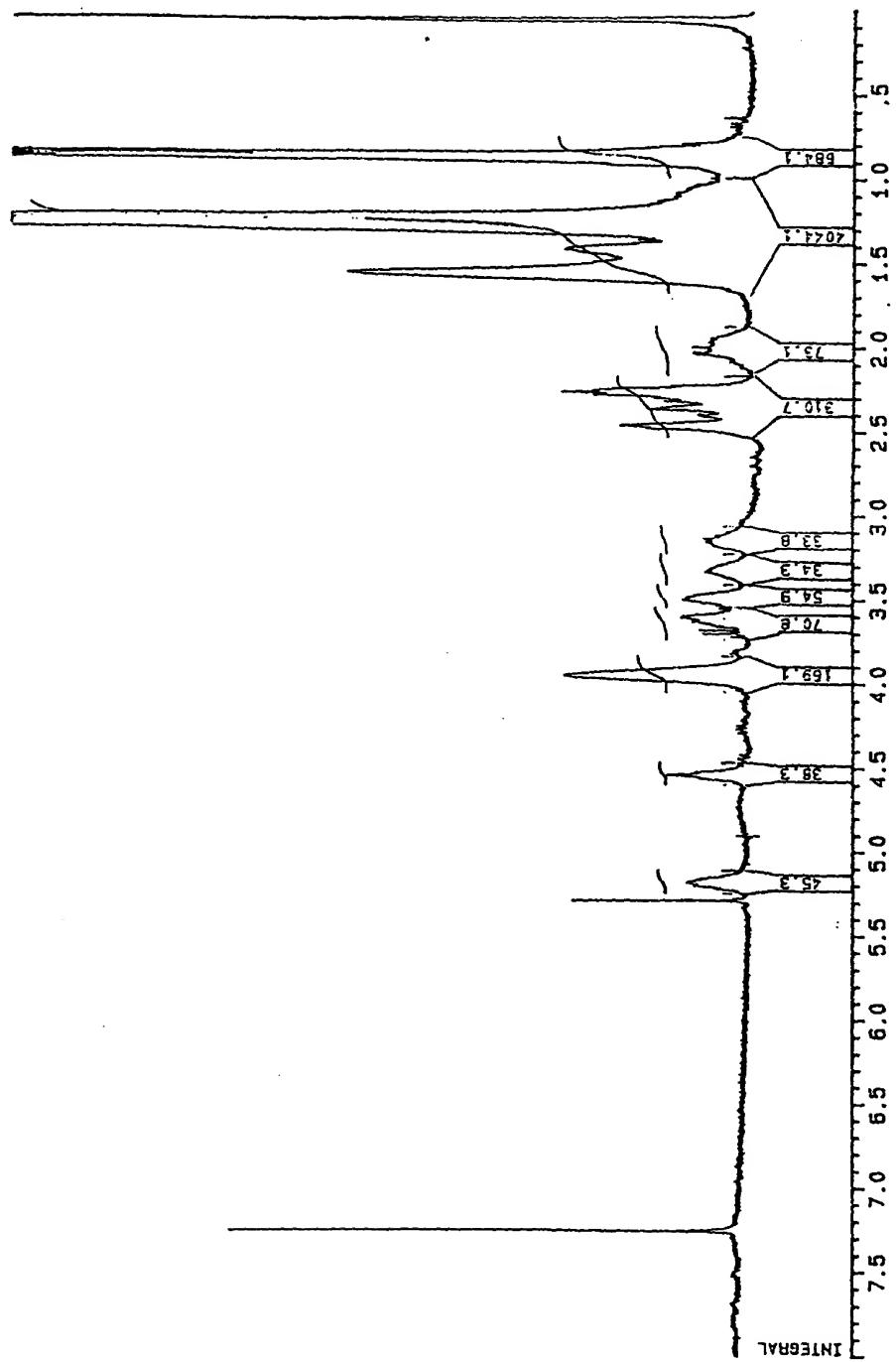


ST/FR 98 / 0139
08 OCT. 1996

11/15

FIGURE 11

MONOPHOSPHATE: 1H-RMN



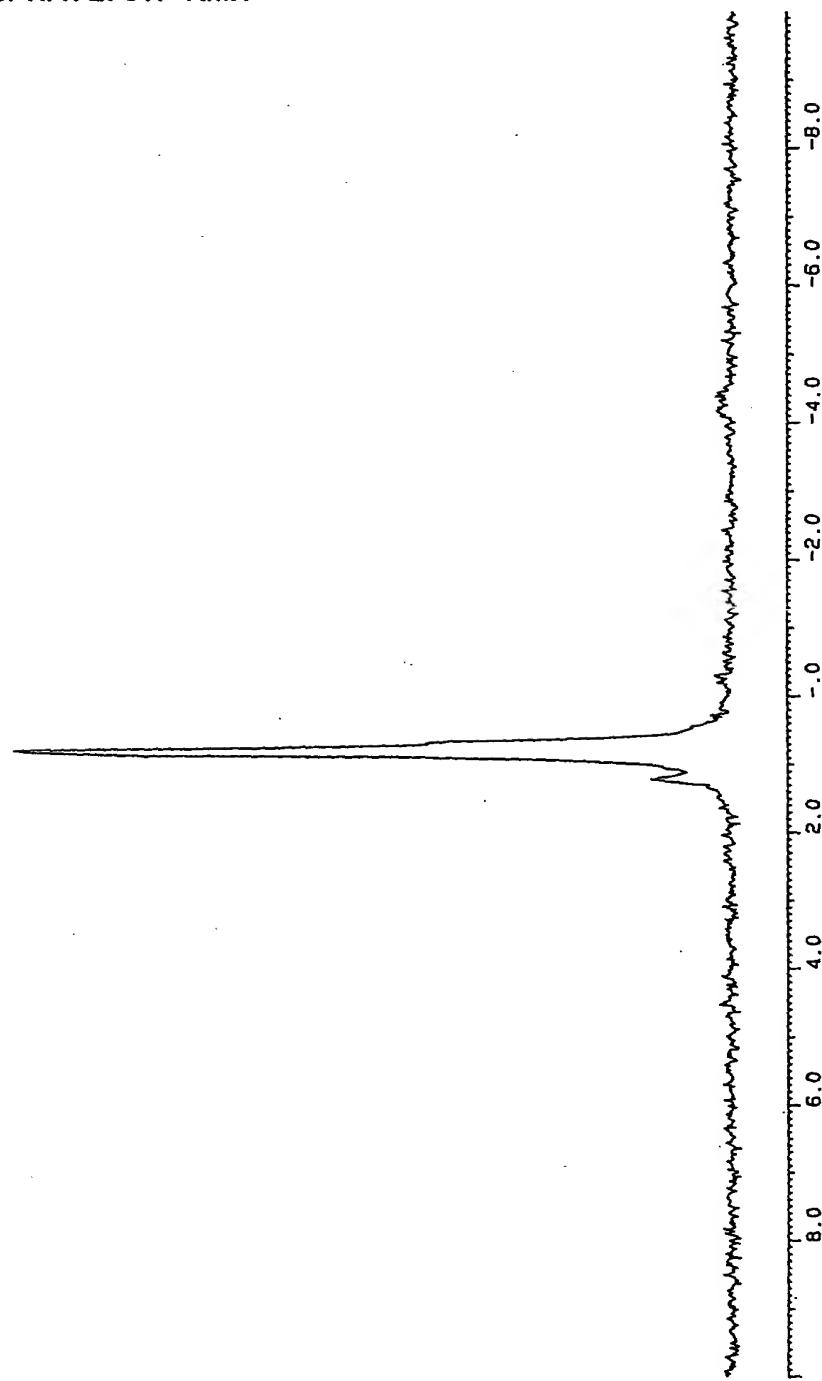
PCT/FR98/01396

08 OCT. 1998

12/15

FIGURE 12

MONOPHOSPHATE: 31P-RMN



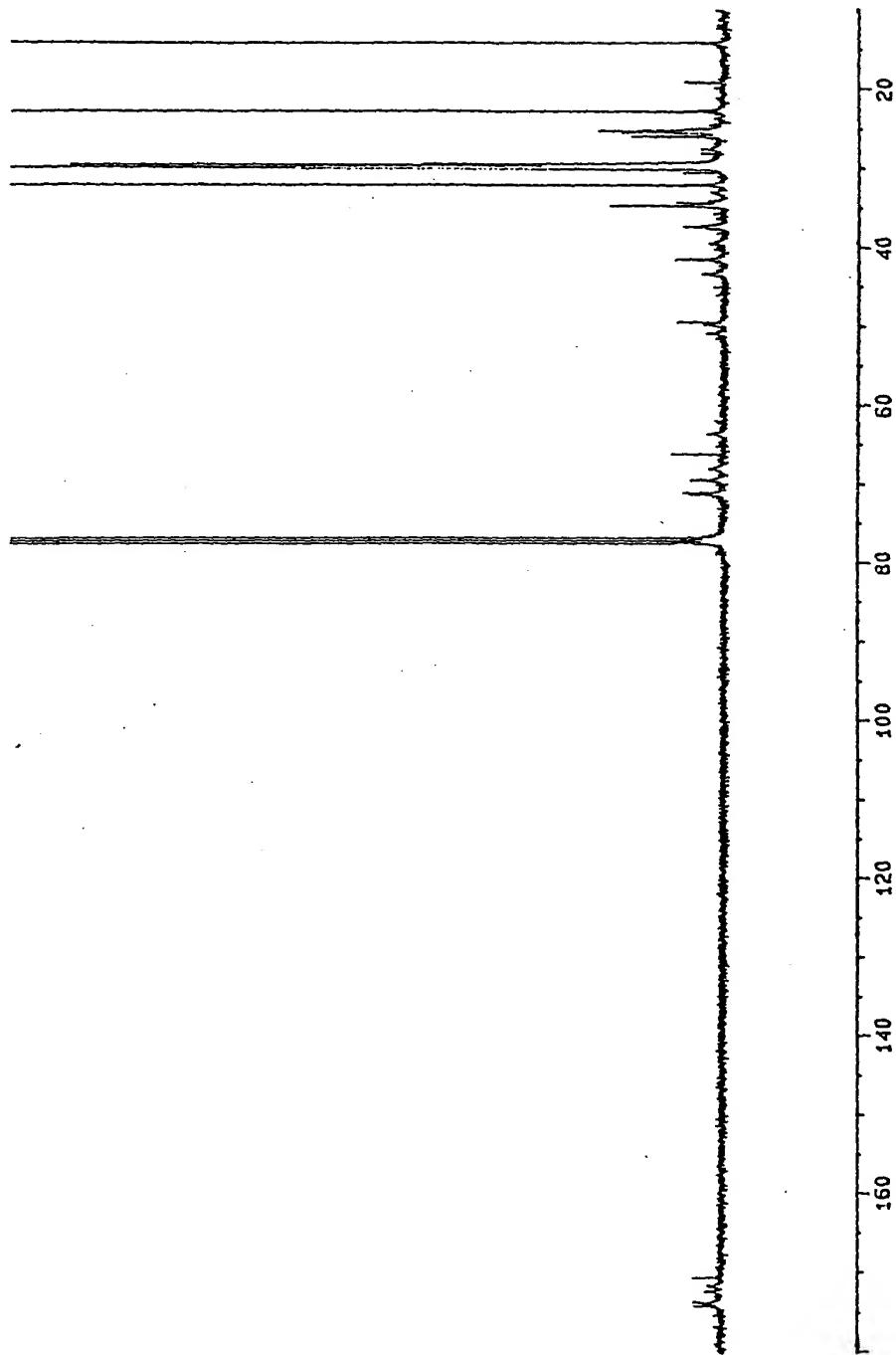
PC VFR 98 / 01396

08 OCT. 1998

13/15

FIGURE 13

DIPHOSPHATE: 13C-RMN

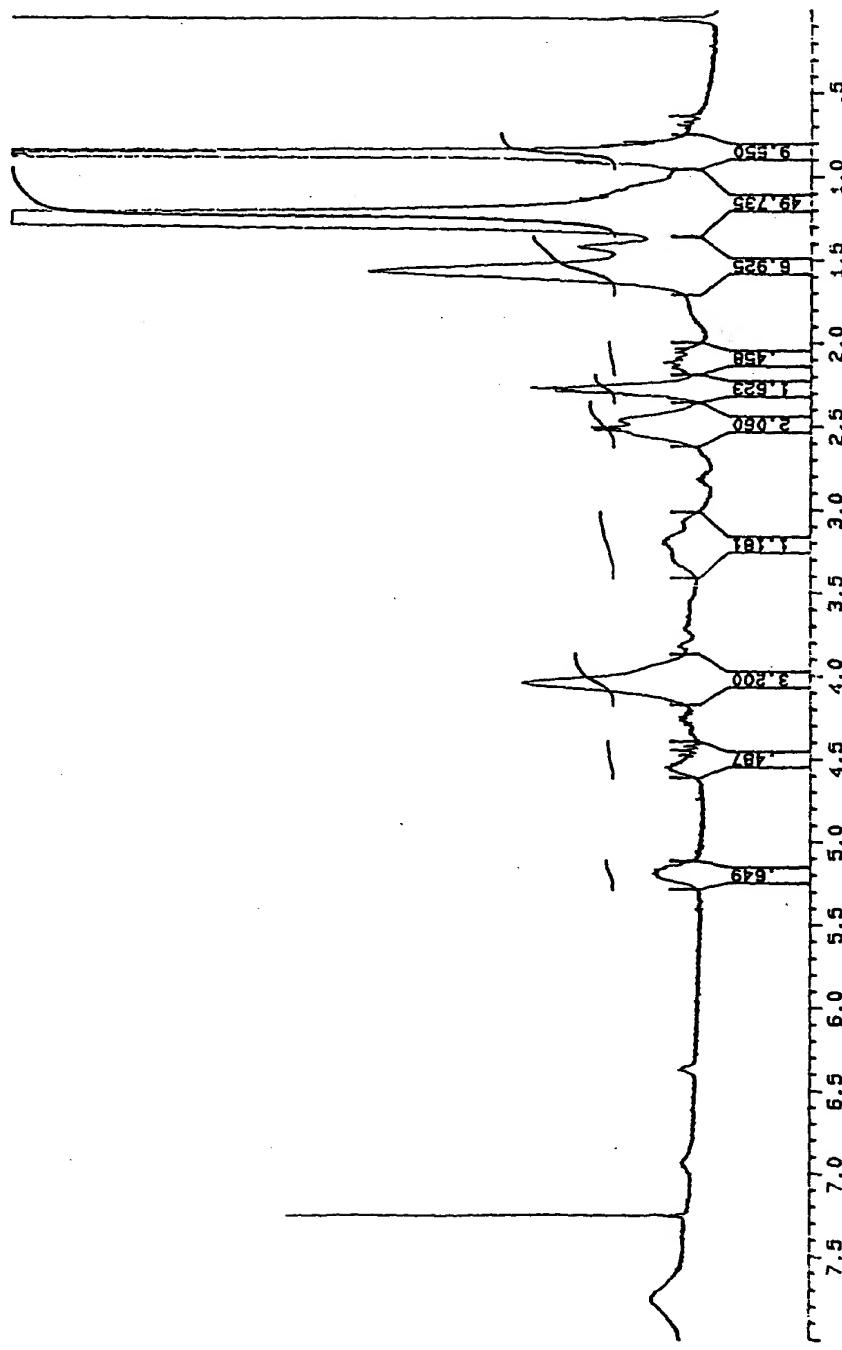


PCT/FR98/01396
08 OCT. 1998

14/15

FIGURE 14

DIPHOSPHATE: 1H-RMN



FEUILLE DE REMPLACEMENT (RÈGLE 26)

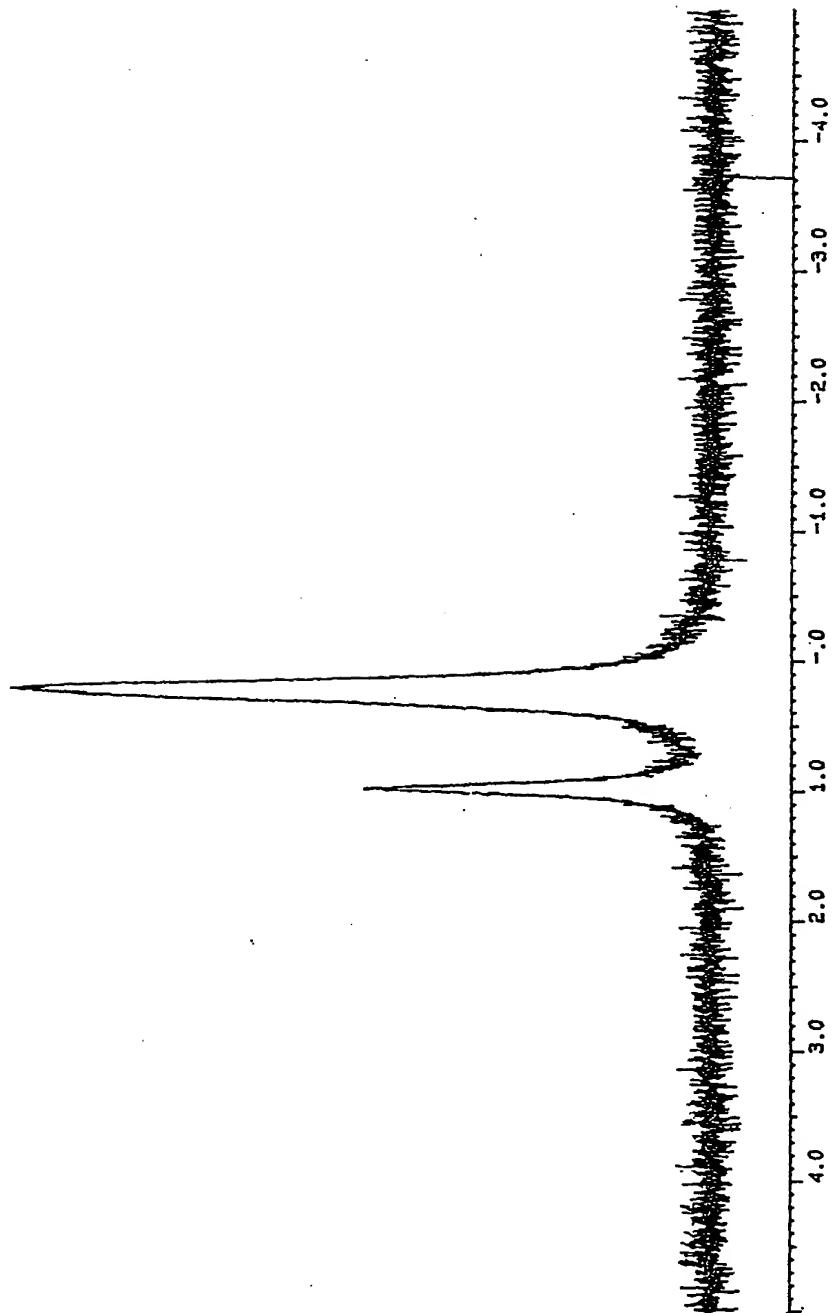
PCT-FR 98 / 01396

08 OCT. 1998

15/15

FIGURE 15

DIPHOSPHATE: 31P-RMN



TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS

PCT

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

(article 18 et règles 43 et 44 du PCT)

Référence du dossier du déposant ou du mandataire OM III	POUR SUITE voir la notification de transmission du rapport de recherche internationale (formulaire PCT/ISA/220) et, le cas échéant, le point 5 ci-après A DONNER	
Demande internationale n° PCT/ IB 99/ 01170	Date du dépôt international (jour/mois/année) 23/06/1999	(Date de priorité (la plus ancienne) (jour/mois/année) 30/06/1998
Déposant OM PHARMA et al.		

Le présent rapport de recherche internationale, établi par l'administration chargée de la recherche internationale, est transmis au déposant conformément à l'article 18. Une copie en est transmise au Bureau international.

Ce rapport de recherche internationale comprend 5 feilles.

Il est aussi accompagné d'une copie de chaque document relatif à l'état de la technique qui y est cité.

1. Base du rapport

- a. En ce qui concerne la **langue**, la recherche internationale a été effectuée sur la base de la demande internationale dans la langue dans laquelle elle a été déposée, sauf indication contraire donnée sous le même point.
 - la recherche internationale a été effectuée sur la base d'une traduction de la demande internationale remise à l'administration.
- b. En ce qui concerne les **séquences de nucléotides ou d'acides aminés** divulguées dans la demande internationale (le cas échéant), la recherche internationale a été effectuée sur la base du listage des séquences :
 - contenu dans la demande internationale, sous forme écrite.
 - déposée avec la demande internationale, sous forme déchiffrable par ordinateur.
 - remis ultérieurement à l'administration, sous forme écrite.
 - remis ultérieurement à l'administration, sous forme déchiffrable par ordinateur.
 - La déclaration, selon laquelle le listage des séquences présenté par écrit et fourni ultérieurement ne vas pas au-delà de la divulgation faite dans la demande telle que déposée, a été fournie.
 - La déclaration, selon laquelle les informations enregistrées sous forme déchiffrable par ordinateur sont identiques à celles du listage des séquences présenté par écrit, a été fournie.

2. Il a été estimé que certaines revendications ne pouvaient pas faire l'objet d'une recherche (voir le cadre I).

3. Il y a absence d'unité de l'invention (voir le cadre II).

4. En ce qui concerne le titre,

- le texte est approuvé tel qu'il a été remis par le déposant.
- Le texte a été établi par l'administration et a la teneur suivante:

5. En ce qui concerne l'abrégué,

- le texte est approuvé tel qu'il a été remis par le déposant
- le texte (reproduit dans le cadre III) a été établi par l'administration conformément à la règle 38.2b). Le déposant peut présenter des observations à l'administration dans un délai d'un mois à compter de la date d'expédition du présent rapport de recherche internationale.

6. La figure des dessins à publier avec l'abrégué est la Figure n°

- suggérée par le déposant.
- parce que le déposant n'a pas suggéré de figure.
- parce que cette figure caractérise mieux l'invention.

Aucune des figures n'est à publier.



RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Cadre I Observations - lorsqu'il a été estimé que certaines revendications ne pouvaient pas faire l'objet d'une recherche (suite du point 1 de la première feuille)

Conformément à l'article 17.2)a), certaines revendications n'ont pas fait l'objet d'une recherche pour les motifs suivants:

1. Les revendications n°s se rapportent à un objet à l'égard duquel l'administration n'est pas tenue de procéder à la recherche, à savoir:

2. Les revendications n°s 1-3, 9-19 (all in part) se rapportent à des parties de la demande internationale qui ne remplissent pas suffisamment les conditions prescrites pour qu'une recherche significative puisse être effectuée, en particulier:
voir feuille supplémentaire SUITE DES RENSEIGNEMENTS PCT/ISA/210

3. Les revendications n°s sont des revendications dépendantes et ne sont pas rédigées conformément aux dispositions de la deuxième et de la troisième phrases de la règle 6.4.a).

Cadre II Observations - lorsqu'il y a absence d'unité de l'invention (suite du point 2 de la première feuille)

L'administration chargée de la recherche internationale a trouvé plusieurs inventions dans la demande internationale, à savoir:

1. Comme toutes les taxes additionnelles ont été payées dans les délais par le déposant, le présent rapport de recherche internationale porte sur toutes les revendications pouvant faire l'objet d'une recherche.
2. Comme toutes les recherches portant sur les revendications qui s'y prêtaient ont pu être effectuées sans effort particulier justifiant une taxe additionnelle, l'administration n'a sollicité le paiement d'aucune taxe de cette nature.
3. Comme une partie seulement des taxes additionnelles demandées a été payée dans les délais par le déposant, le présent rapport de recherche internationale ne porte que sur les revendications pour lesquelles les taxes ont été payées, à savoir les revendications n°s
4. Aucune taxe additionnelle demandée n'a été payée dans les délais par le déposant. En conséquence, le présent rapport de recherche internationale ne porte que sur l'invention mentionnée en premier lieu dans les revendications; elle est couverte par les revendications n°s

Remarque quant à la réserve

- Les taxes additionnelles étaient accompagnées d'une réserve de la part du déposant
- Le paiement des taxes additionnelles n'était assorti d'aucune réserve.



SUITE DES RENSEIGNEMENTS INDIQUES SUR PCT/ISA/ 210

Suite du cadre I.2

Revendications nos.: 1-3, 9-19 (all in part)

Les revendications 1-3 et 9-19 présentes ont trait à une très grande variété de composés. En fait, les revendications contiennent tant d'options et de variables, très partiellement supportées par les exemples, que le manque de clarté au sens de l'Article 6 PCT qui s'en suit, est d'une importance telle qu'une recherche significative de l'objet des revendications devient impossible. Par conséquent, la recherche a été effectuée pour les parties de la demande qui apparaissent être claires, c'est à dire les revendications 4-8 (composés cités nommément). Une recherche limitée a été effectuée sur les autres revendications, particulièrement limité en ce qui concerne la nature des groupes R1 et R2.

L'attention du déposant est attirée sur le fait que les revendications, ou des parties de revendications, ayant trait aux inventions pour lesquelles aucun rapport de recherche n'a été établi ne peuvent faire obligatoirement l'objet d'un rapport préliminaire d'examen (Règle 66.1(e) PCT). Le déposant est averti que la ligne de conduite adoptée par l'OEB agissant en qualité d'administration chargée de l'examen préliminaire international est, normalement, de ne pas procéder à un examen préliminaire sur un sujet n'ayant pas fait l'objet d'une recherche. Cette attitude restera inchangée, indépendamment du fait que les revendications aient ou n'aient pas été modifiées, soit après la réception du rapport de recherche, soit pendant une quelconque procédure sous le Chapitre II.

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No

PCT/IB 99/01170

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE	CIB 7 C07C237/00 C07F9/09	A61K31/66	A61P37/02
--	---------------------------	-----------	-----------

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 C07C C07F A61K A61P

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	WO 95 14026 A (OM LAB SA ;DEUTSCHE OM ARZNEIMITTEL GMBH (DE); DAVIES JOHN GWYNFOR) 26 mai 1995 (1995-05-26) ---	4-8
A	EP 0 668 289 A (SUNTORY LTD) 23 août 1995 (1995-08-23) ---	4-8
A	EP 0 224 260 A (TOHO YAKUHIN KOGYO KK) 3 juin 1987 (1987-06-03) ---	4-8
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 011, no. 069 (C-407), 3 mars 1987 (1987-03-03) & JP 61 227586 A (DAI ICHI SEIYAKU CO LTD), 9 octobre 1986 (1986-10-09) abrégé ---	4-8
	-/-	

Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

- "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- "T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinente, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- "&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

16 septembre 1999

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

29.09.99

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Janus, S

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No

PCT/IB 99/01170

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	CHEMICAL ABSTRACTS, vol. 127, no. 8, 25 août 1997 (1997-08-25) Columbus, Ohio, US; abstract no. 109122h, MIYAJIMA, K. ET AL.: "Lipid A and related compounds XXXIII." page 624; XP002095371 abrégé	4-8
A	& CHEM. PHARM. BULL., vol. 45, no. 6, 1997, pages 1089-1093, ---	4-8
A	CHEMICAL ABSTRACTS, vol. 126, no. 18, 5 mai 1997 (1997-05-05) Columbus, Ohio, US; abstract no. 238583n, MIYAJIMA, K. ET AL.: "Lipid A and related compounds XXXII." page 645; XP002095372 abrégé	4-8
A	& CHEM. PHARM. BULL., vol. 45, no. 2, 1997, pages 312-320, ---	4-8
A	CHEMICAL ABSTRACTS, vol. 123, no. 3, 17 juillet 1995 (1995-07-17) Columbus, Ohio, US; abstract no. 33547v, SUHARA, Y. ET AL.: "Lipid A and related compounds XXIX." page 902; XP002095373 abrégé	4-8
A	& CHEM. PHARM. BULL., vol. 42, no. 12, 1994, pages 2526-2531, -----	4-8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/IB 99/01170

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
WO 9514026	A	26-05-1995		AU 700485 B AU 1219495 A BR 9408071 A CA 2175375 A CN 1137799 A CZ 9601418 A EP 0729473 A HU 74738 A JP 9505071 T PL 314494 A SK 61396 A		07-01-1999 06-06-1995 24-12-1996 26-05-1995 11-12-1996 16-10-1996 04-09-1996 28-02-1997 20-05-1997 16-09-1996 06-11-1996
EP 0668289	A	23-08-1995		JP 6206893 A AU 679970 B AU 6219694 A US 5654289 A CA 2148824 A WO 9507285 A		26-07-1994 17-07-1997 27-03-1995 05-08-1997 16-03-1995 16-03-1995
EP 0224260	A	03-06-1987		JP 63030495 A JP 63044588 A JP 62129292 A US 4746742 A		09-02-1988 25-02-1988 11-06-1987 24-05-1988
JP 61227586	A	09-10-1986		JP 1856793 C JP 5069117 B		07-07-1994 30-09-1993

